

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Школа № 2 имени М.Горького»

РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ

педагогическим советом МАОУ «Школа № 2»
протокол №176 от «12» января 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

И.О. директора МАОУ «Школа № 2»

Е.А. Кудряшов

приказ от 2.01.2026 г. № 2



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

базового уровня, 36 часов

по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«3D-моделирование»

направление «Хайтек»

для обучающихся 11–15 лет

Автор:

Рейбант В.В.

педагог дополнительного образования

МАОУ «Школа № 2»

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Hi-tech» предназначена для учащихся школьного возраста, проявляющих интерес к техническому творчеству. В результате обучения учащиеся приобретут навыки работы с промышленным оборудованием, включая лазерные станки, 3D-принтеры. Кроме того, они разовьют умения эффективного взаимодействия в команде и ознакомятся с современными профессиональными направлениями, что способствует их карьерной ориентации и подготовке к будущей трудовой деятельности.

Данная программа ориентирована на выполнение социального заказа общества к системе дополнительного образования детей, проживающих в сельской местности и малых городах, который, определяется национальными целями и стратегическими задачами развития России и Пермского края, создания и функционирования мобильных технопарков. Развитие технического творчества в отдаленных районах, успешная социализация ребенка в современном обществе, его продуктивное освоение разных социальных ролей, возможность профессионального самоопределения, формирования интереса к освоению современных технологий и достижения инженерии закладывает основы технологического предпринимательства.

Актуальность программы

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области лазерных и аддитивных технологий. Данная программа дает возможность детям развивать способность творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Способствует профессиональной ориентации подростков, обуславливаясь погружением детей в среду производства.

Новизна

Отличительной особенностью данной программы от предложенной, является адаптация выбранных тематик с учетом особенностей реализации программ в мобильном Кванториуме; последовательное ознакомление детей с возможностями высокотехнологичного оборудования, существующего на рынке, и формирования начальных знаний и навыков для воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации.

Педагогическая целесообразность

Образовательный процесс строится на основе проектного метода обучения, т.к. является эффективным инструментом формирования у обучающихся навыков командной работы, организационных навыков и навыка распределения ролей в команде, навыков дата-скаутинга, критического мышления, выполнения всех этапов жизненного цикла проекта.

Программа особенно будет интересна и полезна тем, кто хочет заниматься техническим видом творчества, получить навыки работы на

лазерном оборудовании и 3D принтере, которые позволят по окончании программы создавать собственные проекты.

Методы, применяемые для обучения:

- метод проектов.

Формы занятий базового и продвинутого образовательных уровней:

- лекция, объяснение, рассказ, демонстрация (новый материал);
- беседа, дискуссия, практическая работа, педагогическая игра (закрепление материала);
- практические занятия с профильным программным обеспечением и техникой;
- наблюдение, опрос, творческое задание;
- конференция, демонстрация результатов работы (презентация проекта)

Цель программы: Формирование первичных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, ознакомление с основами изобретательства и инженерии.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

• **Обучающие:**

— расширить знания о технических принципах работы лазерного и аддитивного оборудования, современных материалах и их свойствах;

— создать условия для получения обучающимися устойчивых навыков проектирования в САПР и создания 2D- и 3D-моделей;

— мотивировать обучающихся к самостоятельному изучению возможностей современного производственного оборудования для реализации творческих и технических проектов;

— стимулировать обучающихся к поиску нестандартных решений и оптимизации процессов изготовления изделий;

— сформировать у обучающихся потребность в соблюдении норм технической документации и безопасности труда;

— дать возможность применить на практике полученные знания о полном цикле создания продукта: от идеи и модели до готового прототипа;

— содействовать усвоению (овладению) базовой терминологией в области цифрового производства и инженерии.

• **Развивающие:**

— начать работу по развитию инженерного и проектного мышления;

— формировать и совершенствовать навыки анализа технического задания и планирования последовательности операций;

— развивать самостоятельность при решении технологических проблем и поиске информации;

— познакомить с принципами чтения и интерпретации технических

схем и чертежей;

— способствовать развитию пространственного воображения, логического мышления, умения сравнивать, анализировать результаты, делать выводы и корректировать действия на их основе;

• **Воспитательные:**

— содействовать воспитанию ответственного и дисциплинированного отношения к сложному технологическому оборудованию;

— воспитывать умение работать в команде, распределять задачи и нести ответственность за общий результат проекта;

— обеспечить высокую творческую активность при выполнении проектных работ, поддерживать атмосферу созидания и изобретательства;

— создать условия, обеспечивающие воспитание культуры труда, аккуратности и точности в ходе выполнения работ;

— развивать инициативу в предложении новых идей для проектов и путей их реализации;

— воспитывать уважение к интеллектуальной собственности, принципам технологического предпринимательства и труду инженера;

— формировать ценностные ориентиры.

Возраст учащихся

Программа «Hi-tech» адресована обучающимся 11-15 лет. Данная возрастная категория характеризуется повышенным интересом к практическим аспектам знаний и их применению, что позволяет использовать в программе субтрактивные и аддитивные технологии и методы проектной деятельности. Набор в группы осуществляется на добровольной основе, то есть принимаются все желающие заниматься.

Сроки реализации.

Программа рассчитана на обучения 36 часов в год.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуально-групповая

Формы обучения: очная

Объем дисциплины: 36 часов очно, в т.ч. теоретическая часть – 9 часа
практическая часть – 27 часов

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

Обучающийся приобретает системные знания и практические навыки в области теории решения изобретательских задач.

Знакомится с основами проектирования и моделирования в системах автоматизированного проектирования (САПР) (2D и 3D).

Получает первичные навыки работы с современным оборудованием: лазерным, аддитивным

Получает первичные навыки работы с ручным инструментом и электронными компонентами.

Понимает основные технологии Хайтек, их особенности и практическое применение при создании прототипов.

Ориентируется в пользовательском интерфейсе профильного программного обеспечения.

Личностные результаты:

Демонстрирует высокий уровень познавательного интереса, инициативности и самостоятельности в решении технических задач.

Умеет критически оценивать информацию, ставить вопросы по теме проекта.

Выбирает наиболее эффективные решения в зависимости от условий.

Сформировано способность к творческому мышлению, техническому анализу и активному использованию знаний физики и информатики для практических целей.

Сформировано умение организовывать рабочее место и управлять временем для достижения целей.

Метапредметные результаты:

Способен эффективно работать в команде, соблюдать общий ритм работы и распределять задачи.

Умеет ориентироваться в информационном пространстве, использовать техническую литературу для поиска решений сложных задач.

Развил умение ставить вопросы, анализировать ситуации и принимать обоснованные решения.

Сформировал основы критического мышления, развитие творческих инициатив и самостоятельной деятельности.

**Учебный план (необходимый структурный элемент для
многолетних и модульных программ)**

| № п/ п | Название разделов, модулей | Количество часов | | |
|--------------|-------------------------------|------------------|--------|----------|
| | | всего | теория | практика |
| 1. | Лазерная резка | 12 | 3 | 9 |
| 2. | Аддитивные технологии | 12 | 3 | 9 |
| 3. | Проектная деятельность | 12 | 3 | 9 |
| Итого | | 36 | 9 | 27 |

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/ п | Наименование раздела (модуля), темы | Количество часов | | |
|--------------|---|------------------|------------|--------------|
| | | всего | теори я | практик а |
| 1. | Лазерная резка | | | |
| 1.1. | Вводная лекция, знакомство с Corel draw, 2Д моделирование | 4 | 1 | 3 |
| 1.2. | Создание векторных изображений и подготовка к резке | 4 | 1 | 3 |
| 1.3. | Знакомство с лазерным оборудованием, резка и гравировка моделей | 4 | 1 | 3 |
| 2. | Аддитивные технологии | | | |
| 2.1. | Работа в САПР (Компас 3Д), изучение твердотельного моделирования | 6 | 2 | 5 |
| 2.2. | Знакомство с 3Д принтером, изучение компонентов принтера, печать моделей на 3Д принтере | 6 | 2 | 5 |
| 3. | Проектная деятельность | | | |
| 3.1. | Лекция по дизайн-мышлению, мозговой штурм, выбор проекта | 4 | 1 | 3 |
| 3.2. | Создание макетов в 3Д для проекта, полная разработка всех компонентов для проекта | 4 | 1 | 3 |
| 3.3 | Создание рабочей модели проекта и сбор информационного блока (презентации) | 4 | 1 | 3 |
| | Итого | 36 | 9 | 27 |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

БЛОК 1. ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (12 часов)

День 1. Введение в векторную графику (3 часа)

- **Теория (1 час):** Знакомство с программой и правилами техники безопасности. Обзор технологий: лазерная резка и 3D-печать. Основные отличия векторной и растровой графики.
- **Практика (2 часа):** Знакомство с интерфейсом Corel Draw. Создание простых объектов (прямоугольник, круг, звезда). Работа с заливкой, контуром, копированием. Создание геометрического паттерна.

День 2. Создание макета для гравировки (3 часа)

- **Теория (1 час):** Работа с кривыми и текстом. Преобразование текста в кривые. Принципы композиции.
- **Практика (2 часа):** Создание векторного портрета-силуэта, логотипа или детализированной надписи. Подготовка файла к гравировке: проверка замкнутости контуров, объединение объектов.

День 3. Подготовка к лазерной резке (3 часа)

- **Теория (1 час):** Параметры лазерной обработки: мощность, скорость. Конструкционные элементы сборных моделей: паз, шип, допуски.
- **Практика (2 часа):** Проектирование простой сборной модели (брелок, держатель для телефона, коробочка) в Corel Draw. Проработка соединений. Создание нескольких деталей в одном файле.

День 4. Работа на лазерном станке (3 часа)

- **Теория (1 час):** Устройство и принцип работы лазерного станка. ПО для управления. Техника безопасности при резке. Выбор материала (фанера, картон).
- **Практика (2 часа):** Импорт файла в ПО станка. Настройка режимов реза и гравировки. Практическая резка своего макета. Постобработка: сборка готового изделия.

БЛОК 2. АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (12 часов)

День 5. Знакомство с 3D-моделированием (3 часа)

- **Теория (1 час):** Введение в САПР (системы автоматизированного проектирования). Интерфейс Компас-3D (или аналога). Понятия: эскиз, плоскость, операция.
- **Практика (2 часа):** Создание 2D-эскиза. Операция «Выдавливание». Создание первой объемной детали (кубик, шахматная пешка).

День 6. Основы твердотельного моделирования (3 часа)

- **Теория (1 час):** Операции «Вырезание выдавливанием», «Фаска», «Скругление». Создание отверстий и полостей.
- **Практика (2 часа):** Моделирование технического объекта (гайка, корпус для флешки, подставка). Применение изученных операций для создания сложной формы.

День 7. Подготовка модели к печати (3 часа)

- **Теория (1 час):** Принцип работы 3D-принтера. Понятие слайсинга. Ключевые настройки: заполнение, поддержки, высота слоя.
- **Практика (2 часа):** Экспорт модели в STL. Работа в слайсере (Cura): ориентация модели на столе, настройка базовых параметров, генерация G-кода. Подготовка принтера к работе.

День 8. 3D-печать и постобработка (3 часа)

- **Теория (1 час):** Контроль процесса печати. Типичные проблемы и их решение. Техника безопасности. Материалы для печати (PLA).
- **Практика (2 часа):** Запуск печати созданной модели на 3D-принтере. Наблюдение за процессом. Снятие готовой модели, удаление поддержек. Шлифовка и финишная обработка изделия.

БЛОК 3. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (12 часов)

День 9. Старт проекта (3 часа)

- **Теория (1 час):** Основы дизайн-мышления. Этапы работы над проектом: от идеи до прототипа. Работа в команде.
- **Практика (2 часа):** Формирование проектных команд. Мозговой штурм и выбор темы итогового проекта (например, настольный органайзер, игровая фигурка, модель транспортного средства). Создание эскизов и технического задания.

День 10. Разработка проекта (3 часа)

- **Теория (1 час):** Принципы проектирования составных изделий. Распределение деталей для изготовления разными технологиями (что резать на лазере, что печатать).

- **Практика (2 часа):** 3D-моделирование деталей для печати в Компас-3D. Создание 2D-разверток для лазерной резки в Corel Draw.

День 11. Изготовление прототипа (3 часа)

- **Теория (1 час):** Планирование технологического процесса. Организация рабочего места.
- **Практика (2 часа):** Изготовление деталей проекта на лазерном станке и 3D-принтере. Предварительная сборка и проверка конструкции. Внесение корректировок в файлы при необходимости.

День 12. Сборка и презентация проекта (3 часа)

- **Теория (1 час):** Основы публичного выступления. Структура презентации проекта.
- **Практика (2 часа):** Финальная сборка и доводка проекта. Подготовка презентации (8-10 слайдов) о цели, процессе и результате работы. Публичная защита проектов перед группой. Коллективное обсуждение и рефлексия.

Ресурсное обеспечение программы:

Для обеспечения эффективного восприятия учебных модулей, педагог на всех этапах использует демонстрацию экрана и образец модель, что способствует правильному усвоению задач курса и закреплению полученных знаний.

Материально-техническое обеспечение:

Для реализации курса необходимо следующее учебное оборудование и материалы:

Оборудование:

Лазерный гравер/станок (CO2).

3D-принтер

Ноутбуки/компьютеры для обучающихся (1 на 1-2 чел.).

Мультимедийный проектор или интерактивная доска.

Программное обеспечение:

Графический редактор Corel Draw.

САПР Компас-3D (образовательная лицензия) или аналоги (Fusion 360, Tinkercad).

Программа для слайсинга (Ultimaker Cura).

Программное обеспечение для управления лазерным станком (Xtool).

Расходные материалы:

Для лазерного станка: фанера (3-5 мм), картон.

Для 3D-принтера: филамент PLA различных цветов.

Инструменты и прочее:

набор ручного инструмента (отвертки, кусачки, ножницы, ножи канцелярские), наждачная бумага, клеи (ПВА, секундный, для пластика), средства для чистки оборудования, бумага для эскизов, карандаши, фломастеры.

Критерии оценки итогового проекта:

Техническая реализация (0-5 баллов):

Функциональность и работоспособность прототипа. Качество изготовления деталей (аккуратность резки/печати, точность сборки).

Сложность и оригинальность (0-5 баллов):

Новизна идеи, творческий подход, сложность примененных технологий и конструктивных решений.

Документация и презентация (0-5 баллов):

Полнота и ясность презентации, качество визуального ряда (слайды, видеоролик), умение выступать и отвечать на вопросы.

Работа в команде (0-5 баллов):

Равномерность распределения ролей, слаженность работы, эффективность коммуникации (оценивается по наблюдениям педагога и самооценке команды)

Список литературы для педагога:

1. Васин С.А. Проектирование и моделирование промышленных изделий

- М.: Машиностроение, 2004. — 692 с.
2. Жанна Лидтка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
 3. Лук А.Н. Мышление и творчество. М., Политиздат, 1976. 144 с. (Философ. б-чка для юношества).
 4. Маслова Е.В. Творческие работы школьников. Алгоритм построения и оформления: Практическое пособие. — М.: АРКТИ, 2006. — 64 с.
 5. Черчение. 9 класс : учебник для общеобразовательных организаций / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. — 4-е изд., стереотип. — М.: Дрофа; Астрель, 2019. — 221 с., ил.

Список литературы для учащихся

1. Ботвинников А.Д., Виноградов, В.Н. Черчение. Учебник. — М.: Астрель, 2009. — 115 с.
2. Журнал «Моделист-конструктор» 2001-2014.
3. Курс компьютерной технологии с основами информатики (учебное пособие для старших классов)/ под ред. О.Ефимовой, В.Морозова, Н.Угринович, Москва 2002 г.
4. Меерович М.Г. Технология творческого мышления / Марк Меерович, Лариса Шрагина. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. — 495 с. 6.
Шрагина Л.И. Логика воображения: учебное пособие / Л.И. Шрагина. — Москва: Народное образование, 2001.

Для родителей:

1. Будущее рядом. Сайт о новых технологиях и будущем человечества <https://engineersfuture.ru/>
2. Учебные материалы и видеоуроки / Инженеры будущего.
Образовательный проект: <https://engineersfuture.ru/about/uchebnye-materialy-i-videouroki/>
3. От идеи до прототипа: Учебный курс, раскрывающий все основные возможности Fusion 360: твердотельное и сплайновое моделирование, работу со сборками, рендер, совместную работу над проектами и т.д: <https://academy.autodesk.com/curriculum/product-design-fusion-360>
(дата обращения: 12.07.2022)
4. Технический рисунок: <http://cadinstructor.org/eg/lectures/8-tehnicheskij-risunok/>
(дата обращения: 14.07.2022)