

бюджетное общеобразовательное учреждение
Сокольского муниципального округа
«Основная общеобразовательная школа № 2 имени В.Н. Изюмова»

Принята на заседании
педагогического совета
протокол от 28.08. 2025
№ 1

Утверждена
приказом от 01.09.2025 г. № 121
и.о. директора БОУ СМО «ООШ №2»
М.А. Дуничева



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Лазерные технологии. Резка и гравировка»
Возраст учащихся 12-18 лет
Срок реализации: 9 месяцев (54 часа)
Уровень программы: базовый

Автор-составитель: Дубовикова Раиса Валериевна,
педагог дополнительного образования
ЦО «Точка роста» БОУ СМО «ООШ №2»

г. Сокол
2025 г.

Содержание

		Стр.
1.	Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель и задачи программы	4
1.3.	Планируемые результаты	5
1.4.	Учебный план, содержание учебного плана	6
2.	Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	14
2.1.	Календарный учебный график	14
2.2.	Условия реализации программы	14
2.3.	Формы и виды аттестации и контроля.	15
2.4.	Методические материалы	17
2.6.	Блок «Воспитание»	17
3.	Информационные ресурсы и литература	18

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка» имеет техническую направленность и составлена в соответствии со следующими документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;
- 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, на период до 2027 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 года № 809 «Об утверждении основ государственной политики в укреплении традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467, с изменениями);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Актуальность. Лазерные технологии – совокупность приёмов и способов обработки материалов и изделий с использованием лазерного оборудования. Лазерные технологии активно применяются на предприятиях для резки, гравировки, сварки, сверления отверстий, маркировки и других модификаций поверхностей различных материалов. Лазеры нашли применение в самых различных областях – коррекции зрения до управления транспортными средствами, космических полётов до термоядерного синтеза. Лазер стал одним из самых значимых изобретений XX века и самым популярным методом бесконтактной обработки материалов, где не требуется использование режущего инструмента.

В процессе обучения ребята изучают основы программирования в визуальной среде CorelDRAW, виды конструкционных материалов (дерево (фанера), плексиглас (оргстекло), различные металлы), технологии обработки с помощью лазерного излучения этих материалов. Ребята изучают специфику настройки. Настройка лазерного комплекса в процессе лазерной резки и гравировки, анализ полученных изделий и изучение опыта сверстников способствуют формированию инженерного аналитического мышления и развитию навыков конструирования и программирования.

Педагогическая целесообразность программы и ее новизна.

Новизна программы в том, что она уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями и стимулированию интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования.

Отличительной особенностью данной программы является не только обучение «черчению» или освоению программы LaserDRW, а именно использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности, решение сложных инженерных задач и применение полученных знаний в различных областях деятельности обучающегося.

Наиболее существенную роль в формировании положительного отношения подростков к учению играют содержательность учебного материала, его связь с жизнью и практикой, проблемный и эмоциональный характер изложения, организация поисковой, познавательной деятельности, дающей учащимся возможность переживать радость самостоятельных открытий, вооружение подростков рациональными приемами учебной работы, навыками самовоспитания, являющимися неременной предпосылкой для достижения успеха. Знания и умения, полученные на занятиях, готовят обучающихся к творческой конструкторско-технологической деятельности и созданию сложных и оригинальных изделий с применением информационных технологий, способствуя, таким образом, профессиональному самоопределению обучающихся, что делает программу популярной среди детей подросткового возраста, в этом заключается и **педагогическая целесообразность**.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие инженерного мышления, конструкторских и изобретательских способностей ребенка посредством изучения технологий обработки конструкционных материалов и основ работы на лазерном станке.

Задачи программы:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами лазерного технологического комплекса;
- ознакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при плоскостном моделировании;
- научить подбирать технологические процессы лазерной резки для различных конструкционных материалов;
- научить основам работы на базе компьютерного приложения CorelDRAW;

- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и подбора режимов технологической обработки конструкционных материалов;
- научить работать на станке лазерной гравировки;
- научить основам проектной деятельности;
- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы.

Адресат программы – дети от 12 до 18 лет.

Объем программы – 54 часа.

Форма обучения – очная.

Виды занятий:

- информационные технологии,
- инженерные основы,
- конструирование и моделирование,
- научно-исследовательские проекты,
- компьютерная графика.

Срок освоения программы – 9 месяцев.

Режим занятий – 1 раз в неделю 1,5 часа, продолжительность занятия – 60 минут.

1.3. Планируемые результаты.

По окончании программы обучающиеся

должны знать:

- принцип работы и устройство станка для лазерной резки;
- основные операции с лазерным станком (размещение заготовки, регулировка фокусного расстояния, запуск задания на резку, аварийная остановка при ошибках, безопасное удаление готового изделия и т.п.);
- приемы создания объемных конструкций из плоских деталей;
- как работать в программе CorelDRAW;

должны уметь:

- научатся читать несложные чертежи; обращаться с измерительными инструментами (линейка, штангенциркуль, транспортир) и проводить обмер детали;
- оптимально размещать детали на рабочем столе, понимать смысл основных параметров резания и настраивать их для определенного материала;
- умение экспортировать эскизы или грани деталей в плоском векторном формате, пригодном для лазерной резки (DXF), технологию лазерной резки.

1.4. Учебный план, содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название разделов, тем	Всего			Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теори я	Пра к- тик а	
Раздел 1. Введение. Техника безопасности поведения в мастерскую и при работе с лазерным комплексом. Устройство и принцип действия лазера.					
1.	Лазеры, компьютерная графика, способы обработки лазерным излучением.	1	1		Беседа, просмотр видеома- териалов.
2 -3	Требования к рабочему месту, установка машины, подготовка к настройке, обслуживание и уход, меры предосторожности.	2	1	1	Беседа, практическая работа.
4-6.	Применение лазеров в технике. Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.	3	1	2	Беседа, практическая работа.
Раздел 2. Основы конструирования дизайн макетов в среде CorelDRAW					
7.	Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite	1	1		Опрос; выполнение практических заданий
8.	Полезные инструменты графического редактора	1		1	Опрос; выполнение практических заданий

Раздел 3. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке					
9.	Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW	1		1	Выполнение практических заданий
10.	Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW	1		1	Выполнение практических заданий
11.	Копирование объектов, создание зеркальных копий	1		1	Выполнение практических заданий
12.	Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW	1		1	Выполнение практических заданий
13.	Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW	1		1	Выполнение практических заданий
14.	Применение инструментов группы "Преобразование"	1		1	Выполнение практических заданий.
15.	Трассировка растрового изображения в CorelDraw	1		1	Выполнение практических Заданий.
Раздел 4. Материалы для лазерной резки и гравировки					
16.	Технология лазерной резки и гравировки. Дерево.	1		1	Беседа, выполнение практических заданий.

17.	Технология лазерной резки и гравировки. Полимеры .	1		1	Беседа, выполнение практических заданий.
18.	Технология лазерной резки и гравировки. Стекло.	1		1	Беседа, выполнение практических заданий.
19.	Технология лазерной резки и гравировки. Металлы.	1		1	Беседа, выполнение практических заданий.
Раздел 5. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке					
20-22.	Создание макета для лазерной резки.	3	1	2	Опрос; выполнение практических. заданий.
23-24.	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок.	2	1	1	Опрос; выполнение практических. заданий.
25-27.	Создание макета для лазерной гравировки.	3	1	2	Опрос; выполнение практических. заданий.
28-29.	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок.	2		2	Опрос; выполнение практических. заданий.

30.	Промежуточная аттестация.	1		1	Опрос, тестирование.
Раздел 6. Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки					
31-33.	Резка.	3	1	2	Опрос; выполнение практических заданий.
34-36.	Гравировка.	3	1	2	Опрос; выполнение практических заданий.
37.	Настройка шага гравировки в переводе на DPI.	1		1	Опрос; выполнение практических заданий.
Раздел 7. Фокусное расстояние и линзы					
38.	Фокусирующая линза и фокусное расстояние.	1		1	Опрос; выполнение практических заданий.
39.	Юстировка оптической системы лазерного комплекса.	1		1	Опрос; выполнение практических заданий.
Раздел 8. Создание и защита индивидуального проекта					
40-51.	Создание индивидуального проекта.	11	1	10	
52-53.	Подготовка к защите индивидуального проекта.	2	1	1	

54.	Подведение итогов.	1		1	Беседа, заключительное тестирование
-----	--------------------	---	--	---	-------------------------------------

Содержание программ

Раздел 1. Введение. Техника безопасности поведения в мастерскую и при работе с лазерным комплексом. Устройство и принцип действия лазера (6 часов).

1.Занятие. Лазеры, компьютерная графика, способы обработки лазерным излучением.
Теория (1 час): Задачи 1года обучения. Краткая история возникновения лазеров. Цели и задачи программы. Вводный инструктаж. Техника безопасности в кабинете. Техника пожарной безопасности.

2-3 Занятие. Требования к рабочему месту, установка машины, подготовка к настройке, обслуживание и уход, меры предосторожности.

Теория (1 час): Температура внутри помещения, влажность, мощность, заземление, вытяжное устройство, водяной и воздушный насос, лазерная трубка, силовой кабель, подготовка к настройке, оптика, клавиатура машины.

Практика (1 час): Настройка движения лазерного луча, настройка фокусного расстояния, клавиатура машины.

4-6 Занятие. Применение лазеров в технике. Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.

Теория (1 часа): Просмотр видео «Лазеры в технике», обсуждение, вопросы. Основные операции лазерного станка. Отражающие зеркала и линза лазерной головки, водяной насос и воздуховод. Устройство технологической головки лазера.

Практика (2 часов): Вырезание простых двумерных из фанеры 3 мм. моделей, (квадрат стороной 20мм.) на технологическом лазере. Изучение воздействия лазера на фанеру, пластик. (определение глубины прожига в зависимости от свойств материала). Устройство технологической головки лазера. (схематичное устройство, рисунок). Определение фокусного расстояния по диаметру пучка. Практическое определение зоны каустика от расстояния до обрабатываемой поверхности.

Раздел 2. Основы конструирования дизайн макетов в среде CorelDraw (2 часа).

7. Занятие. Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite.

Теория (1 час). Введение в компьютерную графику. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

8. Занятие. Полезные инструменты графического редактора.

Практика (1 час). Построение простейших фигур с помощью кривых в программе для лазерного станка

Раздел 3. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке (7 часов).

9. Занятие. Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW.

Практика (1 час): Выделение, копирование и преобразование объектов.

10. Занятие. Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW.

Практика (1 час): Выделение, перемещение, отображение рисунка. Трансформация рисунка (смайлик).

11. Занятие. Копирование объектов, создание зеркальных копий.

Практика (1 час): Копирование и зеркальное отображение рисунков. Создание группы смайликов с различными характеристиками.

12. Занятие. Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW.

Практика (1 час): Вырезание на станке контура рисунка из фанеры 6 мм. (звезда 20*20 мм.)

13. Занятие. Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW.

Практика (1 час): Обрисовка объекта с помощью инструмента «быстрая трассировка».

14. Занятие. Применение инструментов группы "Преобразование».

Практика (1 час): Группировка объектов. Преобразование ранее созданных смайликов в одну группу.

15. Занятие. Трассировка растрового изображения в CorelDraw .

Практика (1 час): Обрисовка объекта с помощью инструмента «быстрая трассировка».

Раздел 4. Материалы для лазерной резки и гравировки (4 часов).

16. Занятие. Технология лазерной резки и гравировки. Дерево.

Практика (1 час): Отработка технологических режимов при резке и гравировки по дереву.

17. Занятие. Технология лазерной резки и гравировки. Полимеры.

Практика (1 час): Особенности взаимодействия лазерного излучения с полимерами, способы защиты поверхности от оплавления в зоне реза.

18. Занятие. Технология лазерной резки и гравировки. Стекло.

Практика (1 час): Отработка технологических режимов при резке и гравировки со стеклом.

19. Занятие. Технология лазерной резки и гравировки. Металлы.

Практика (1 час): Отработка технологических режимов при резке и гравировки с металлами.

Раздел 5. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке (11 часов).

20-22. Занятие. Создание макета для лазерной резки.

Теория (1 час): Создание, обработка простого изображения для лазерной резки.

Практика (2 часа): Обработка простого изображения с помощью инструментов CorelDraw.

23-24. Занятие. Подготовка макета для загрузки в лазерный станок.

Теория (1 час): Создание макета для лазерной резки.

Практика (1 час): Обработка простого изображения с помощью инструментов CorelDraw.

25-27. Занятие. Создание макета для лазерной гравировки.

Теория (1 час): Способы преобразования растрового изображения в векторное.

Практика (2 часа): Способы преобразования растрового изображения в векторное. Выделение слоев для обработки на лазерном станке. Способы передачи макета изображения в лазерный станок.

28-29. Занятие. Подготовка макета для загрузки в лазерный станок.

Практика (2 часа): Обрисовка изображения, выделение слоев для обработки на станке. Установка режимов резания (скорость и мощность).

30. Занятие. Промежуточная аттестация.

Практика (1 час): тестирование, практическая работа.

Раздел 6. Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки (7 часов).

31-33. Занятие. Резка.

Теория (1 час): Возможные параметры скорости и мощности и их влияние на резку.

Практика (2 часа): Подбор параметров мощности и скорости при резки различных материалов на лазерном станке.

34-36. Занятие. Гравировка.

Теория (1час): Возможные параметры скорости и мощности и их влияние на гравировку.

Практика (2 часа): Подбор параметров Гравировка мощности и скорости при гравировки различных материалов (фанера, оргстекло, камень) на лазерном станке.

37. Занятие. Настройка шага гравировки в переводе на DPI.

Практика (1 час): Отработка параметров мощности и скорости гравировки, при различном шаге DPI.

Раздел 7. Фокусное расстояние и линзы (2 часа).

38. Фокусирующая линза и фокусное расстояние.

Практика (1 час): Определение фокусного расстояния линзы (зона каустики). Размеры пятна.

39. Юстировка оптической системы лазерного комплекса.

Практика (1 час): Юстировка лазерной системы, проверка настройки оптического резонатора, фокусировка лазерного пучка.

Раздел 8. Создание и защита индивидуального проекта (14 часов).

40-51. Занятие. Создание индивидуального проекта.

Теория (1 час): Выбор и согласование индивидуального проекта. Постановка задач по реализации индивидуального проекта. (формулировка целей и плана реализации)

Практика (10 часов): Разработка этапов реализации индивидуального проекта. Работа над индивидуальным проектом. Создание рисунка проекта.

52-53. Занятие. Подготовка к защите индивидуального проекта.

Теория (1 час): Консультация по защите проекта. Порядок представления, план презентации.

Практика (1 час): Консультация по защите проекта. Порядок представления, план презентации.

54. Занятие. Подведение итогов.

Практика (2 часа): Защита проекта.

2. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

2.1. Календарный учебный график

1. Продолжительность периода реализации программы: с сентября по май.
2. Количество учебных недель – 36.
3. Количество учебных дней – 36.
4. Объем программы – 54 часов.
5. Продолжительность занятий для обучающихся – 60 минут.
6. Входная аттестация в начале изучения программы, промежуточная аттестация проводится в конце изучения 5 раздела, итоговый контроль – по окончании реализации программы.

2.2. Условия реализации программы

Методическое обеспечение программы

Инструктажи, беседы, разъяснения;

- Наглядные фото и видеоматериалы по лазерной резке;
- Практическая работа с программами, лазерным комплексом;
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа;
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

Материально - техническое обеспечение

- Для успешного выполнения образовательной программы необходимо:
- Персональные ноутбуки с рабочим USB.
- Лазерный станок Kamian 6090 – 1 шт.
- Материалы для резки и обработки – фанера, наждачка, клей ПВА.
- Установленное на каждый ноутбук программное обеспечение CorelDRAW.
- Инструменты для работы с деревом, пластиком, стеклом.
- Место для сборки и обработки моделей для каждого учащегося или группы учащихся.

Кадровое обеспечение

Для реализации программы необходимы кадровые ресурсы с требованиями не менее:

- должность «педагог дополнительного образования»;
- образование среднее педагогическое и выше;
- требований к категории и стажу работы нет.

Педагог должен владеть навыками работы в графических редакторах, обладать инженерно-конструкторским мышлением, проявлять креативность при постановке обучающих задач.

2.3. Форма аттестации / контроля

Промежуточная аттестация.

обучающихся за I полугодие

Форма проведения: тестирование, практическая работа.

Тестирование

Задание: выбрать один вариант ответа из предложенных.

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл

За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

Максимальное количество баллов – 5.

Задание 1.

В состав лазерного технологического комплекса входят:

а) технологический CO₂, лазер, координатный стол, система управления позиционированием;

б) оптический резонатор, юстировочный лазер, блок питания;

Задание 2.

При увеличении скорости обработки материалов суммарная энергия воздействия:

а) уменьшается;

б) увеличивается;

Задание 3.

При увеличении мощности лазера глубина обработки материала:

а) уменьшается;

б) увеличивается.

Задание 4.

При увеличении размера лазерного пучка в 2 раза, плотность энергии изменяется:

а) уменьшается в 2 раза;

б) увеличивается 2 раза;

в) не изменяется

г) уменьшается в 4 раза;

д) увеличивается 4 раза;

Задание 5.

Изображение строится с помощью математических формул (точки, линии, кривые Безье).

а) в векторном формате;

б) в растровом формате;

Правиль	1	2	3	4	5
ные					

ответы:

№

задания

ответ	А	А	Б	Г	А
-------	----------	----------	----------	----------	----------

Практическая работа

Задание 1: Перевести заданную растровую картинку в векторное изображение с помощью

программы CorelDraw.

Критерии оценки:

Соответствие векторного изображения для подготовки к загрузке в станок ЧПУ

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Полученное изображение готово к загрузке без дополнительных доработок – 3 балла.

Полученное изображение готово к загрузке с незначительными доработками – 2 балла.

Полученное изображение готово к загрузке со значительными доработками – 1 балл.

Полученное изображение не готово к загрузке – 0 баллов.

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Общая оценка определяется суммой всех полученных баллов:

Максимальная оценка – 8 баллов

Минимальная оценка – 0 баллов

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

более 6 баллов – высокий уровень;

от 4 до 5 баллов – средний уровень;

до 3 баллов – низкий уровень.

Итоговый контроль

обучающихся Форма проведения: защита индивидуального проекта.

Содержание

На этапе творческого проектирования каждый обучающихся получает техническое задание для создания индивидуального проекта.

Описание технического задания.

Выбранное растровое изображение перевести в векторное с помощью программы *CorelDraw*, произвести обработку изображения, подобрать технологические режимы лазерной гравировки. Подготовить лазерный технологический комплекс к работе (включить, настроить, юстировать). Произвести обработку материала с помощью лазерного излучения и получить готовое изделие.

В ходе итогового контроля обучающийся должен:

- провести презентацию индивидуального творческого проекта;
- объяснить каждый этап создания конечного изделия;
- продемонстрировать готовое изделие, проанализировать пути рационализации его изготовления на всех этапах создания, дать оценку полученному результату.

Критерии оценки:

Сложность выбранного растрового изображения – 0-5 баллов

Качество обработки векторного изображения – 0-3 баллов

Баллы снимаются за лишние линии векторной графики, которые в последующем процессе обработки, приведут к лишним технологическим операциям.

Проведен анализ технологических режимов лазерной обработки – 0-5 баллов. (максимальная оптимизация временной занятости станка)

Обоснованы конструкторские решения последовательности обработки – 0-8 баллов;

Баллы снимаются если нарушена последовательность обработки (гравировка, потом вырезание контура фигуры)

Уверенность работы в качестве оператора лазерной установки – 0-10 баллов.

Максимальная оценка за презентацию – 31 баллов

Минимальная оценка за презентацию – 0 баллов

Критерии уровня обученности по сумме баллов: от 20 и более – высокий уровень;

от 10 до 19 баллов – средний уровень; менее 9 баллов – низкий уровень

2.5. Методические материалы

При реализации программы учитываются такие принципы обучения, как индивидуальность каждого из обучающихся, доступность подачи материала, преемственность и результативность. Реализация программы предусматривает

использование различных методов и форм преподавания. Необходимые теоретические знания даются путем интерактивных лекций, бесед, а также методом проблемного обучения, когда перед определенным учеником ставится проблема, и он должен самостоятельно найти ответ (решение) данной проблемы. Практические навыки и умения вырабатываются на практических занятиях.

В качестве одной из важных форм обучения предусматривается вовлечение обучающихся в проектную деятельность.

В результате реализации программы формируется своеобразная образовательная среда, благоприятствующая развитию личности, появлению у нее профессионально-ориентированных установок. В такой среде происходит самообучение и саморазвитие, включаются механизмы внутренней активности обучаемого. Это обеспечивает участнику возможность выбора деятельности, родителям - возможность увидеть перспективы и потенциал своего ребенка.

Содержание программы построено с учетом возрастных особенностей учащихся. Это позволяет строить занятия в соответствии с познавательными и практическими возможностями учащихся, согласно их возрасту.

2.6. Блок «Воспитание»

Раздел воспитания в дополнительной общеобразовательной программе технической направленности направлен на формирование у детей определённых качеств и навыков.

- Поддержка активности, инициативы и самостоятельности с учётом возрастных, гендерных и индивидуальных особенностей каждого ребёнка как творческой личности.
- Активизация интереса к конструированию, изобретательству, экспериментированию, заданиям-головоломкам.
- Приобщение к конструированию, развитие интереса к конструктивной деятельности, знакомство с различными видами конструкторов.
- Воспитание умения работать коллективно, объединять свои поделки в соответствии с общим замыслом, договариваться, кто какую часть работы будет выполнять.
- Воспитание у ребёнка уверенности в своих силах и стремления к самостоятельной деятельности.
- Воспитание трудолюбия, аккуратности, усидчивости, целесообразного расходования времени на занятиях, а также умения доводить начатое дело до конца.

3. Информационные ресурсы и литература

Список литературы

Для педагога

1. Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2019.
2. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. - Л.: Лениздат, 2019.

3. Гвоздев С. В. Прохождение лазерного излучения сквозь пламя углеводородов и дистанционная лазерная резка материалов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук: специальность 01.04.21 <Лазерная физика> / Гвоздев Сергей Викторович; [Место защиты: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»]. - Москва, 2020.
4. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. - М.: Высшая школа, 2021.
5. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. - М.: Машиностроение, 2019.
6. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. - М.: Высшая школа, 2018.
7. Терегулов Н. Г., Соколов Б. К., Латыпов Р. Р. Актуальные вопросы лазерной резки материалов / Акад. наук Республики Башкортостан, Отделение технических наук. - Уфа: Гилем, 2021.
8. Шиганов И. Н. Специальные лазерные технологии: учебное пособие / И. Н. Шиганов ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)". - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 143

Список литературы для учащихся и родителей

1. 2Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. - М.: Энергия, 2019.
2. 3Таблицы физических величин. Справочник. Под. ред. акад. И.К. Кикоина. - М.: Атомиздат, 2018.
3. Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2019.
4. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. – Л.: Лениздат, 2019.
5. Владимир Гузненков, Павел Журбенко. Autodesk Inventor 2021 Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей. 2021.
6. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая
7. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2019.
8. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология., т. 6. - М.: Высшая школа, 2018.
9. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2018.
10. Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2021.

11. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике. - М.: Наука, 2018.
12. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. - М.: Машиностроение, 2021.
13. Рэди Дж.Ф. Действие лазерного излучения. – М.: Мир, 1974.
14. Трембли Т., Autodesk Inventor 2020 и Inventor LT 2020 Официальный учебный курс. 2020
15. Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. –СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2021.

Интернет-ресурсы

1. Самоучитель по CorelDraw для начинающих - Режим доступа: <http://corell-doc.ru>
2. Уроки Корел Дро (Corel DRAW) для начинающих. - Режим доступа: <http://risuusam.ru>. Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/442/>
3. CorelDraw: введение в графику - Режим доступа: <http://coreldraw.by.ru>.
В составлении программы были использованы:
 - образовательная программа дополнительного образования детей «Лазерная резка и гравировка» (автор Логинов А.С.);
 - образовательная программа дополнительного образования детей «Лазерные технологии. Резка и гравировка» (автор Вахитов Р.О.).