


Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа №5  
356188, Ставропольский край, Труновский район, село Подлесное, ул. Садовая, 18 А  
тел.:8(86546)26-1-94; e-mail: [gnish5@yandex.ru](mailto:gnish5@yandex.ru)

Согласовано  
Руководитель центра «Точка роста»  
  
Е.В. Котлярова  
«23» января 2024г.



Утверждаю  
И.О. директора МКОУ СОШ №5  
Г.Ю. Милевский  
Приказ от 23.01.2024 г. № 5



**Дополнительная общеобразовательная программа**  
**курса**  
**«Лазерные технологии. Резка и гравировка»**  
*Направленность программы: технологическая*

Возраст обучающихся: 13-15 лет  
Класс/классы: 7-9 классы  
Количество детей в группе: 10 человек  
Срок реализации: 1 год  
Количество часов в год: 144

Составитель: Милевский Георгий Юрьевич

с. Подлесное

2023-2024 уч. год

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка» создана как программа ранней профориентации и основа профессиональной подготовки и состязаний школьников в профессиональном мастерстве по компетенции «Лазерные технологии».

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 обеспечивая точность и возможность обработки труднодоступных участков готовых деталей, резку и сверление материалов, вообще не поддающихся механической обработке.

С самого момента разработки лазер называли устройством, которое само ищет решаемые задачи. Лазеры нашли применение в самых различных областях — от коррекции зрения до управления транспортными средствами, от 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.

Обучение для создания векторных файлов происходит в программе CorelDraw – популярная и всемирно известная программа, главным предназначением которой являются создание и обработка выполненных в формате векторной графики документов.

**Новизна** данной программы состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов лазерных технологий, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

### **Актуальность**

Из школьной программы по физике ученики мало что могут узнать о лазерах, а ведь лазерные технологии сегодня становятся краеугольными в медицине, IT, робототехнике, космонавтике и во множестве других прикладных сфер. Это несоответствие исправит программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка». Освоив её школьники смогут ознакомиться с потенциалом лазеров в современном мире, узнать, как они работают и какое будущее ждет специалистов в области лазерной оптики.

### **Практическая значимость**

Данная программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями и стимулированию интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования.

### **Педагогическая целесообразность** данной программы:

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;
- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;
- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;
- приоритет практической деятельности;
- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы

### **Отличительные особенности**

Представляемая программа имеет существенный ряд отличий от существующих аналогичных программ. Программа предполагает не только обучение «черчению» или освоению ПО «CorelDraw», а именно использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программ САПР и черчения позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в различных областях деятельности обучающегося.

**Цель** - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области лазерных технологий для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.

#### **Задачи:**

##### Обучающие

- знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при плоскостном моделировании
- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения
- приобретение опыта создания двухмерных и трехмерных объектов.

##### Развивающие

- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности
- способствовать развитию логического и инженерного мышления
- содействовать профессиональному самоопределению.

##### Воспитательные

- способствовать развитию ответственности за начатое дело
- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата
- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы
- сформировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

### **Особенности возрастной группы**

Программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 13 – 15 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Наполняемость группы: не менее 10-12 человек.

Срок реализации программы: 1 год

Форма обучения: очная.

Режим занятий: количество учебных часов за учебный год- 144 часа; 3 занятия в неделю по 1 часу; продолжительность занятия – 40 мин.

#### **Методы и приемы организации образовательного процесса:**

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный 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).

#### **Прогнозируемые результаты**

В результате освоения данной Программы учащиеся:

- научатся читать несложные чертежи; обращаться с измерительными инструментами (линейка, штангенциркуль, транспортир) и проводить обмердетали.
- получают знание об основных типах соединений в изделиях, собираемых из плоских деталей.
- научатся работать с одной из распространенных векторных графических программ
- овладеют основными приемами инженерного 3D-моделирования в САПР
- познакомятся с приемами создания объемных конструкций из плоских деталей
- освоят экспорт эскизов или граней деталей в плоском векторном формате, пригодном для лазерной резки (.DXF), технологию лазерной резки
- научатся понимать принцип работы и устройство станка с ЧПУ для лазерной резки
- освоят программу управления лазерным станком (RDWorks или аналог),
- научатся оптимально размещать детали на рабочем столе, понимать смысл основных параметров резания и настраивать их для определенного материала.
- овладеют основными операциями с лазерным станком (размещение заготовки, регулировка фокусного расстояния, запуск задания на резку, аварийный останов при ошибках, безопасное удаление готового изделия и т.п.)
- научатся работать с ручным инструментом, проводить пост-обработку и подгонку изготовленных деталей, собирать изготовленную конструкцию.

В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

## Календарно-тематический план

№	Тема	Общее кол-во часов	В том числе		Плановые сроки прохождения	примечание
			теория	практика		
<b>1. Введение (9 часа)</b>						
1-3	Введение. Техника безопасности	3	1	2		
4-6	Понятие моделирования и модели	3	1	2		
7-9	Объемные фигуры, трехмерная система координат	3	2	1		
<b>Модуль 1. Tinkercad (29 ч)</b>						
<b>Тема 1. Общие сведения о компьютерном объемном моделировании. (12 ч)</b>						
10-11	Виды графики. Основные сведения о типах графических файлов. 3Dграфика	2	1	1		
12-13	Знакомство с графическим редактором tinkercad.com и его основными настройками: панель управления, панель инструментов.	2	1	1		
14-15	Знакомство с графическим редактором tinkercad.com и его основными настройками: графические примитивы, масштабирование изображение объекта.	2	1	1		

16	<b>Практическая работа № 1.</b> Знакомство с редактором. Настройка своего аккаунта.	1		1		
17-18	Работа с объектами: изменение положения, размеров, цвета.	2	1	1		
19	<b>Практическая работа № 2.</b> Работа с простыми объектами.	1		1		
20-21	Работа с простыми трехмерными объектами: параллелепипед, пирамида, конус, сфера.	2	1	1		
22	<b>Практическая работа № 3.</b> Создание и редактирование простых 3D объектов: параллелепипед, пирамида, конус, сфера. Наложение текстуры.	1		1		
23	Копирование объектов. <b>Практическая работа № 4.</b> Создание сложной 3D модели, состоящей из одинаковых элементов	1		1		
24	<b>Практическая работа № 5.</b> Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов.	1		1		
25	<b>Практическая работа № 6.</b> Создание сложной 3D модели. Использование авторских объектов.	1		1		
26	<b>Практическая работа № 6.</b> Создание сложной 3D модели. Использование авторских объектов.	1		1		
<b>Тема 2. Проектирование и объемное моделирование изделий в tinkercad.com (16ч)</b>						
27-28	Постановка задачи. Составление плана выполнения творческого задания. Поиск информации, которая	2	1	1		

	необходима для выполнения творческого задания					
29-30	Анализ полученной информации. Создание банка идей на основе собранной и обработанной информации.	2	1	1		
31-32	Выбор наилучшего варианта. Разработка эскиза модели в целом и деталей с учетом найденных изделий-аналогов	2	1	1		
33-34	Выполнение отдельных деталей модели в 3D редакторе.	2	1	1		
35-36	Продолжение работы над отдельными деталями модели в 3D редакторе.	2	1	1		
37-38	Моделирование объекта в целом	2	1	1		
39-40	Моделирование объекта в целом. Нанесение размеров на модель. Окончательная доработка творческого задания.	2	1	1		
41-42	Создание материалов для презентации: вид изделия с различных точек зрения (скриншоты). Работа над презентацией	2	1	1		

**Тема 3. Презентация и оценка результатов проектной деятельности (2 ч)**

43	Презентация и оценка результатов проектной деятельности	1		1		
44	Презентация и оценка результатов проектной деятельности	1		1		

**Модуль 2. КОМПАС 3D (61ч)**

**Тема 1 Введение (1 ч)**

45	Основные понятия компьютерной среды «КОМПАС3D V12». Настройка системы.	1	1			
<b>Тема 2. Первое знакомство с основными элементами интерфейса КОМПАС-SD V12 (8 ч)</b>						
46-47	Название основных элементов окна.	2	1	1		
48-49	Управление изображением в окне документа.	2		2		
50-51	Инструментальная панель.	2	1	1		
52-53	Строка параметров	2		2		
<b>Тема 3. Точное черчение в КОМПАС-3Д (использование привязок) (5 ч)</b>						
54-55	Точное черчение в КОМПАС-ГРАФИК. Управление перемещением курсора.	2	1	1		
56-57	Использование привязок. Глобальные привязки. Локальные привязки.	2		2		
58-59	Клавиатурные привязки	2		2		
<b>Тема 4. Основные приёмы построения и редактирования геометрических объектов (40 ч)</b>						
60	Выделение объектов.	1	1			
61-62	Удаление объектов. Отмена и повтор команд.	2		2		
63-64	Использование вспомогательных построений.	2		2		
65-66	Ввод вспомогательной прямой через две точки.	2	1	1		
67-68	Ввод вспомогательной параллельной прямой. Простановка размеров.	2		2		
69-70	Ввод линейных размеров.	2	1	1		
71-72	Ввод линейных размеров с управлением надписью и заданием параметров.	2	1	1		
73-74	Ввод угловых размеров.	2		2		
75-76	Ввод диаметральных размеров.	2		2		



77-78	Ввод радиальных размеров.	2	1	1		
79-80	Построение фасок. Построение скруглений.	2	2			
81-82	Симметрия объектов.	2		2		
83-84	Построение зеркального изображения.	2		2		
85-86	Использование видов. Управление видами.	2	1	1		
87-88	Изменение параметров вида.	2		2		
89-90	Построение чертежей плоских деталей	2		2		
91-92	Усечение и выравнивание объектов.	2		2		
93-94	Типовой чертеж детали «Вал».	2		2		
95-96	Поворот объектов. Деформация объектов.	2	2			
97-98	Построение плавных кривых (Кривые Безье).	2		2		
99-100	Штриховка области.	2		2		
<b>Тема 5. Создание рабочего чертежа (8 ч)</b>						
101-102	Создание рабочего чертежа детали (3 вида)	2	1	1		
103-104	Создание рабочего чертежа детали (3 вида)	2		2		
105-106	Создание рабочего чертежа детали (3 вида)	2		2		
107-108	Создание рабочего чертежа детали (3 вида)	2		2		
<b>Тема 6. Итоговая комплексная графическая работа (4 ч)</b>						
109	Самостоятельная итоговая зачётная графическая работа «Чертеж детали» (3 вида).	1		1		
110	Самостоятельная итоговая зачётная графическая работа «Чертеж детали» (3 вида).	1		1		

111	Самостоятельная итоговая зачётная графическая работа «Чертеж детали» (3 вида).	1		1		
112	Самостоятельная итоговая зачётная графическая работа «Чертеж детали» (3 вида).	1		1		
<b>Тема 6. Печать готовых работ (4 ч)</b>						
113-114	Печать готовых изделий с помощью	2	1	1		
115-116	Печать готовых изделий с помощью	2	1	1		
<b>Тема 7. Презентация и оценка результатов проектной деятельности (44 ч)</b>						
117-118	Презентация и оценка результатов проектной деятельности	2	1	1		
119-120	Презентация и оценка результатов проектной деятельности	2	1	1		
121-122	Вкладка Materialредактора свойств. Слоты для материалов. Выбор, сохранение, замена материалаобъекта.	2	1	1		
123-124	Вкладка Materialредактора свойств. Слоты для материалов. Выбор, сохранение, замена материалаобъекта.	2	1	1		
125-126	Назначение материала слота отдельным граням игруппам граней mesh-объектов - Assign.	2	1	1		
127-128	Вкладка Diffuse(диффузия, рассеивание) определяет основной цвет. Specular- цвет блика. Shadow- тень.	2	2			
129-130	Вкладка Diffuse(диффузия, рассеивание) определяет основной цвет. Specular- цвет блика. Shadow- тень.	2	2			
131-132	Исследование настройки свойств прозрачности и отражающей способности материала (панели Transparency и Mirror). Создание картинка, на которой в зеркале отражается	2	2			

	стеклянный предмет.					
133	Исследование настройки свойств прозрачности и отражающей способности материала (панели Transparency и Mirror). Создание картинки, на которой в зеркале отражается стеклянный предмет.	2	2			
134	Текстуры в Blender. Несколько текстур материала.	2	1	1		
135	Многообразие настроек текстур в Blender	1	1			
136	Многообразие настроек текстур в Blender	1	1			
137	Тип (Type). Широкий диапазон изменений текстурных типов, с помощью настроек в Blender.	2	1	1		
138	Тип (Type). Широкий диапазон изменений текстурных типов, с помощью настроек в Blender.	2	1	1		
139	Создание объектов с одной текстурой, но из разных материалов	3	1	2		
140	Создание объектов с одной текстурой, но из разных материалов	3	1	2		
141	Создание объектов с заданными размерами.	3	1	2		
142	Создание объектов с заданными размерами.	3	1	2		
143	Создание объектов с заданными размерами.	3	1	1		
144	Итоговое занятие. Конкурс творческих проектов	3	1	2		

Итого		144	58	86		
-------	--	-----	----	----	--	--

## Содержание программы

### I. Введение. Техника безопасности

#### **Тема 1. Введение. Техника безопасности**

**Теория.** Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс.

### II. Интерфейс программы CorelDRAW Graphics Suite.

#### **Тема 1. Интерфейс программы CorelDRAW Graphics Suite**

**Теория.** Введение в компьютерную графику. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

**Практика.** Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов.

#### **Тема 2. Полезные инструменты**

**Теория.** Простейшие команды в **CorelDRAW Graphics Suite**.

**Практика.** Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков.

### III. Подготовка векторов и чертежей для станков с ЧПУ

#### **Тема 1. Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW**

**Теория.** Выделение скрытых объектов. Выделение всех объектов. Инструменты для преобразований.

**Практика.** Практическая работа № 1. «Работа с векторным графическим редактором CorelDraw».

#### **Тема 2. Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW**

**Теория.** Перемещение при помощи мышки, горячие клавиши. Перемещение объектов при помощи стрелок, настройка приращения. Точные перемещения путем ввода числовых значений. Точные перемещения с использованием динамических направляющих. Вращение объектов. Изменение размеров объекта.

**Практика.** Практическая работа № 2 «Создание простейших рисунков в CorelDraw».

#### **Тема 3. Копирование объектов, создание зеркальных копий**

**Теория.** Дублирование. Клонирование. Зеркальная копия. Диспетчер видов. Выровнять и распределить. Соединить кривые.

**Практика.** Практическая работа № 3 «Работа с векторным графическим редактором CorelDraw».

#### **Тема 4. Применение инструментов группы "Преобразование"**

**Теория.** Выбор по заливке либо по абрису. Режимы выбора лассо. Горячие клавиши инструмента выбор. Выделение и редактирование объекта в группе. Создание групп выбора.

**Практика.** Практическая работа № 4 "Трансформация

созданных объектов в CorelDraw".

#### **Тема 5. Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW**

**Теория.** Быстрый способ по соответствию масштаба отсканированного чертежа к масштабу рабочего пространства программы CorelDRAW при помощи инструмента PowerClip.

**Практика.** Практическая работа № 5 "Работа над текстом."

#### **Тема 6. Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW. Работа с узлами (типы узлов, назначение)**

**Теория.** Инструмент Форма. Обзор инструментов Ломаная линия, Кривая через 3 точки, В-сплайн.

**Практика.** Практическая работа № 6 "Технология быстрого перевода рисунка в вектор".

#### **Тема 7. Трассировка растрового изображения в CorelDraw**

**Теория.** Что такое трассировка? Быстрая трассировка растрового изображения. Трассировка логотипа вручную. Управление цветами в результатах трассировки.

**Практика.** Практическая работа №7 «Трассировка логотипа, изображений».

### **IV. Материалы для лазерной резки и гравировки**

#### **Тема 1. Технология лазерной резки и гравировки. Дерево**

**Теория.** Массив дерева. Фанера. Технология гравировки по дереву. Технология векторной резки древесины.

**Практика.** Практическая работа №1 "Резка и гравировка фанеры".

#### **Тема 2. Технология лазерной резки и гравировки. Акрил**

**Теория.** Технология гравировки акрила. Технология векторной резки акрила

**Практика.** Практическая работа №2 "Резка и гравировка акрила".

#### **Тема 3. Технология лазерной резки и гравировки. Стекло**

**Теория.** Технология гравировки по стеклу. Технология векторной резки стекла.

**Практика.** Практическая работа №5 "Резка и гравировка стекла".

#### **Тема 4. Технология лазерной резки и**

**гравировки. Латунь** **Теория.** Резка латуни.

Технология гравировки по латуни.

**Практика.** Практическая работа №8 "Резка и гравировка латуни".

### **V. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке**

#### **Тема1. Создание макета для лазерной резки** **Теория.** Создание макетов для лазерной резки.

**Практика.** Выполнить чертёж сувенира на CorelDraw, для резки.

#### **Тема 2. Подготовка макета для загрузки в**

**лазерный станок** **Теория.** Как подготовить макет для загрузки.

**Практика.** Подготовка расходного материала для загрузки и резки металла.

#### **Тема 3. Создание макета для лазерной**

**гравировки Теория.** Как создать макет для гравировки.

**Практика.** Практическая работа. Изменение формата изображения для лазерной гравировки.

**Тема 4. Загрузки макета в лазерный станок Теория.** Как загрузить в лазерный станок макет.

**Практика.** Практическая работа. Загрузка расходного материала на лазерный станок. Настройка лазерного станка. Экспортирование проекта для резки.

## **VI. Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки**

### **Тема 1. Резка**

**Теория.** Как происходит процесс резки на лазерном станке.

**Практика.** Изучение лазерного станка в резке различных расходных материалов.

### **Тема 2. Гравировка**

**Теория.** Как происходит процесс гравировки. Как с помощью программы CorelDraw подготовить изображение к гравировке.

**Практика.** Практическая работа Гравировка на различных расходных материалах.

### **Тема 3. Настройка шага гравировки в переводе на DPI**

**Теория.** Как настроить шаг гравировки в переводе DPI.

**Практика.** Как настраивать шаг гравировки в переводе DPI.

## **VII. Фокусное расстояние и линзы**

### **Тема1. Фокусирующая линза и фокусное**

**расстояние Теория.** Что такое

**фокусирующая линза ифокусное**

**расстояние.**

**Практика.** Изучение фокуса, фокусного расстояния и способы их настройки.

## **VII. Технология проектирования изделий**

### **Тема 1. Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования**

**Теория.** Критерии оценивания. Композиция. Пропорция.

Симметрия. Динамика. Статичность.

**Практика.** Создание обобщённого алгоритма индивидуального дизайн-проекта.

### **Тема 2. Научный подход в проектировании изделий**

**Теория.** Как можно сделать жизнь легче, проектируя на лазерном станке.

**Практика.** Стадии, компоненты дизайн-проектирования для индивидуального проекта.

### **Тема 3. Дизайн проект. Выбор объекта**

**проектирования** Теория. Что такое дизайн и над какими проектами работать.

**Практика.** Техническое описание индивидуального дизайн-проекта.

### **Тема 4. Анализ результатов проектной**

**деятельности** Теория. Проведение анализа.

Оценка результатов.

**Практика.** Составление пояснительной записки. Создание эскизного проекта. Компьютерное моделирование.

## **VIII. Проектная деятельность**

### **Тема 1. Выполнение проекта**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.



## **Перечень планируемых метапредметных результатов освоения образовательной программы**

### **Регулятивные УУД**

#### **Обучающийся сможет:**

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

### **Познавательные УУД**

#### **Обучающийся сможет:**

- определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
- осмысленно осуществлять чтение эскизов, чертежей, моделей.

## **Коммуникативные УУД**

### **Обучающийся сможет:**

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

- осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

- формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий и прототипирования.

## **Познавательные УУД**

### **Обучающийся сможет:**

- формировать и развивать техническое мышление, уметь применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

## **Система оценки и критерии результативности освоения программы**

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0 - работа не выполнялась;

1 плохо – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

2 удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

3 хорошо – работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

4 очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

5 отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ,
- за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% – высокий уровень освоения программы  
69-50% – средний уровень освоения программы  
49-30% – низкий уровень освоения программы

### **Литература для педагога**

1. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012.
2. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009.
3. Рэди Дж.Ф. Действие лазерного излучения. – М.: Мир, 1974.
4. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. – Л.: Лениздат, 2009.
5. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008.
6. Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009.
7. Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2001.
8. Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002.

### **Электронные ресурсы для педагога**

1. 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/>
2. CorelDraw: введение в графику - Режим доступа: <http://coreldraw.by.ru>.

### **Литература для обучающихся**

1. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология., т. 6. – М.: Высшая школа, 2008.
2. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015.
3. Таблицы физических величин. Справочник. Под. ред. акад. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 2006.
4. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 2015.
5. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике. – М.: Наука, 2008.

### **Электронные ресурсы для обучающихся:**

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>.

