

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов с. Тербуны  
Тербунского муниципального района Липецкой области

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического совета

Протокол педагогического совета

№1 от 26.08.2024г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ с. Тербуны

\_\_\_\_\_ Т.Н. Моргачева

Приказ №136 от 30.08.2024г.

Дополнительная общеобразовательная

общеразвивающая программа

технической направленности

«Промышленный дизайн»

(8-17лет)

Срок реализации – 1 год

## Пояснительная записка

Рабочая программа лазерно-гравировальный станок с чпу создана как программа ранней профориентации и основа профессиональной подготовки и состязаний школьников в профессиональном мастерстве по компетенции «Лазерные технологии, резка и гравировка».

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 XXI века и самым популярным методом бесконтактной обработки материалов, где не требуется использование режущего инструмента.

Обучение для создания векторных файлов происходит в программе происходит 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 на уроках 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 – 11-17 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 – 34 часа; 1 занятие в неделю по 1 часу; продолжительность занятия – 45 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 обмер детали.
- 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.

### **Учебно-тематический планирование**

| №          | Наименование разделов и тем  | Всего часов | Количество часов |              |
|------------|--|-------------|------------------|--------------|
|            |  |             | Теоретические    | Практические |
| <b>I</b>   | <b>Введение. Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом.</b> | <b>1</b>    | <b>1</b>         | <b>-</b>     |
| <b>II</b>  | <b>Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite.</b>   |             |                  |              |
| 1          | Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite.  | 1           | 0,5              | 0,5          |
| 2          | Полезные инструменты.  | 1           | 0,5              | 0,5          |
|            |  | <b>2</b>    | <b>1</b>         | <b>1</b>     |
| <b>III</b> | <b>Подготовка векторов и чертежей для станков с ЧПУ</b>  |             |                  |              |
| 1          | Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW.   | 1           | 0,5              | 0,5          |
| 2          | Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW                         | 1           | 0,5              | 0,5          |
| 3          | Копирование объектов, создание зеркальных копий  | 1           | 0,5              | 0,5          |
| 4          | Применение инструментов группы "Преобразование"  | 1           | 0,5              | 0,5          |

|            |   |          |            |            |
|------------|---|----------|------------|------------|
| 5          | Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW                                    | 1        | 0,5        | 0,5        |
| 6          | Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW. Работа с узлами (типы узлов, назначение).       | 1        | 0,5        | 0,5        |
| 7          | Трассировка растрового изображения в CorelDraw.   | 1        | 0,5        | 0,5        |
|            |   | <b>7</b> | <b>3,5</b> | <b>3,5</b> |
| <b>IV</b>  | <b>Материалы для лазерной резки и гравировки</b>  |          |            |            |
| 1          | Технология лазерной резки и гравировки. Дерево  | 1        | 0,5        | 0,5        |
| 2          | Технология лазерной резки и гравировки. Акрил   | 1        | 0,5        | 0,5        |
| 3          | Технология лазерной резки и гравировки. Стекло  | 1        | 0,5        | 0,5        |
| 4          | Технология лазерной резки и гравировки. Латунь  | 1        | 0,5        | 0,5        |
|            |   | <b>4</b> | <b>2</b>   | <b>2</b>   |
| <b>V</b>   | <b>Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке</b> |          |            |            |
| 1          | Создание макета для лазерной резки  | 2        | 0,5        | 1,5        |
| 2          | Подготовка макета для загрузки в лазерный станок  | 1        | 0,5        | 0,5        |
| 3          | Создание макета для лазерной гравировки   | 2        | 0,5        | 1,5        |
| 4          | Подготовка макета для загрузки в лазерный станок  | 1        | 0,5        | 0,5        |
|            |   | <b>6</b> | <b>2</b>   | <b>4</b>   |
| <b>VI</b>  | <b>Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки</b>                            |          |            |            |
| 1          | Резка   | 1        | 0,5        | 0,5        |
| 2          | Гравировка  | 1        | 0,5        | 0,5        |
| 3          | Настройка шага гравировки в переводе на DPI   | 1        | 0,5        | 0,5        |
|            |   | <b>3</b> | <b>1,5</b> | <b>1,5</b> |
| <b>VII</b> | <b>Фокусное расстояние и линзы</b>  |          |            |            |
| 1          | Фокусирующая линза и фокусное расстояние  | 1        | 0,5        | 0,5        |

|             |   |           |             |             |
|-------------|---|-----------|-------------|-------------|
|             |   | <b>1</b>  | <b>0,5</b>  | <b>0,5</b>  |
| <b>VIII</b> | <b>Технология проектирования изделий</b>  |           |             |             |
| 1           | Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования | 1         | 0,5         | 0,5         |
| 2           | Научный подход в проектировании изделий   | 1         | 0,5         | 0,5         |
| 3           | Дизайн проект. Выбор объекта проектирования                                     | 1         | 0,5         | 0,5         |
| 4           | Анализ результатов проектной деятельности                                       | 1         | 0,5         | 0,5         |
|             |   | <b>4</b>  | <b>2</b>    | <b>2</b>    |
| <b>IX</b>   | <b>Проектная деятельность</b>   |           |             |             |
|             | Выполнение проекта  | 6         | 1           | 5           |
|             |   | <b>6</b>  | <b>1</b>    | <b>5</b>    |
|             | <b>Итого:</b>   | <b>34</b> | <b>14,5</b> | <b>19,5</b> |

## **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.**

#### **Тема1. 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**

### **Тема 1. Фокусирующая линза и фокусное расстояние**

**Теория.** Что такое фокусирующая линза и фокусное расстояние.

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

## **VIII. 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.

**Календарно-тематический план  
программы лазерно-гравировальный станок с чпу**

| <b>№</b>   | <b>Наименование разделов и тем</b>   | <b>Всего часов</b> | <b>Дата</b> | <b>Примечание</b> |
|------------|--|--------------------|-------------|-------------------|
| <b>I</b>   | <b>Введение. Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом.</b> | <b>1</b>           |             |                   |
| <b>II</b>  | <b>Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite.</b>   |                    |             |                   |
| 1          | Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite.  | 1                  |             |                   |
| 2          | Полезные инструменты.  | 1                  |             |                   |
|            |  | <b>2</b>           |             |                   |
| <b>III</b> | <b>Подготовка векторов и чертежей для станков с ЧПУ</b>  |                    |             |                   |
| 1          | Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW.   | 1                  |             |                   |
| 2          | Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW                         | 1                  |             |                   |
| 3          | Копирование объектов, создание зеркальных копий  | 1                  |             |                   |
| 4          | Применение инструментов группы "Преобразование"  | 1                  |             |                   |
| 5          | Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW   | 1                  |             |                   |
| 6          | Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW. Работа с узлами (типы узлов, назначение).                | 1                  |             |                   |
| 7          | Трассировка растрового изображения в CorelDraw.  | 1                  |             |                   |
|            |  | <b>7</b>           |             |                   |
| <b>IV</b>  | <b>Материалы для лазерной резки и гравировки</b>   |                    |             |                   |
| 1          | Технология лазерной резки и гравировки. Дерево   | 1                  |             |                   |
| 2          | Технология лазерной резки и гравировки. Акрил  | 1                  |             |                   |

|             |   |           |  |  |
|-------------|---|-----------|--|--|
| 3           | Технология лазерной резки и гравировки. Стекло  | 1         |  |  |
| 4           | Технология лазерной резки и гравировки. Латунь  | 1         |  |  |
|             |   | <b>4</b>  |  |  |
| <b>V</b>    | <b>Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке</b> |           |  |  |
| 1           | Создание макета для лазерной резки  | 2         |  |  |
| 2           | Подготовка макета для загрузки в лазерный станок  | 1         |  |  |
| 3           | Создание макета для лазерной гравировки   | 2         |  |  |
| 4           | Подготовка макета для загрузки в лазерный станок  | 1         |  |  |
|             |   | <b>6</b>  |  |  |
| <b>VI</b>   | <b>Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки</b>                            |           |  |  |
| 1           | Резка   | 1         |  |  |
| 2           | Гравировка  | 1         |  |  |
| 3           | Настройка шага гравировки в переводе на DPI   | 1         |  |  |
|             |   | <b>3</b>  |  |  |
| <b>VII</b>  | <b>Фокусное расстояние и линзы</b>  |           |  |  |
| 1           | Фокусирующая линза и фокусное расстояние  | 1         |  |  |
|             |   | <b>1</b>  |  |  |
| <b>VIII</b> | <b>Технология проектирования изделий</b>  |           |  |  |
| 1           | Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования         | 1         |  |  |
| 2           | Научный подход в проектировании изделий   | 1         |  |  |
| 3           | Дизайн проект. Выбор объекта проектирования   | 1         |  |  |
| 4           | Анализ результатов проектной деятельности   | 1         |  |  |
|             |   | <b>4</b>  |  |  |
| <b>IX</b>   | <b>Проектная деятельность</b>   |           |  |  |
|             | Выполнение проекта  | 6         |  |  |
|             |   | <b>6</b>  |  |  |
|             | <b>Итого:</b>   | <b>34</b> |  |  |

## **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.

### **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://corel-doc.ru>
2. Уроки Корел Дро (Corel DRAW) для начинающих. - Режим доступа: <http://risuusam.ru>.