

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ  
КСТОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 8 С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ  
ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»**

«Принято» на заседании  
педагогического совета  
от 31.08.2021 г. № 1

«Утверждено» приказом  
директора школы  
от 31.08.2021 г. № 385С

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

**ТЕХНИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ**

*Срок реализации – 1 год  
Возраст учащихся: 12-16  
лет  
Автор-составитель:  
Загнетина М.В., учитель  
информатики, педагог  
дополнительного  
образования МБОУ  
«Средняя школа № 8 с  
углубленным изучением  
отдельных предметов»*

г. Кстово, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Раздел программы	Страница
<b>Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</b>		
<b>1.</b>	Пояснительная записка	Стр 3
<b>2.</b>	Цель и задачи программы	Стр 6
<b>3.</b>	Содержание программы	Стр 7
<b>4.</b>	Планируемые результаты	Стр 12
<b>Комплекс организационно-педагогических условий</b>		
<b>5.</b>	Условия реализации программы	Стр 14
<b>6.</b>	Формы аттестации/контроля	Стр 15
<b>7.</b>	Оценочные материалы	Стр. 16
<b>8.</b>	Список литературы	Стр. 20

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Лазерные технологии» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федерального закона от 29.12.2021г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (глава 10, ст.75), на основе СанПиН 2.4.3648-20, 1.2.3685-21; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным общеразвивающим программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 05.09.2019 № 470 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196»;
- на основании Устава Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 8 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Кстово (далее – Школа).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лазерные технологии» предназначена для школьников, желающих изучить способы и технологии моделирования двухмерных объектов с помощью программного обеспечения CorelDRAW. **Направленность** данной программы – **техническая**.

Разработанная и представленная компанией программа CorelDRAW отличается от аналогов доступностью применения для решения самых разных инженерных задач и отличной технической поддержкой. При этом, программа CorelDRAW имеет в своём арсенале широкие возможности для качественного двухмерного моделирования - и твердотельного, и поверхностного.

**Актуальность программы** состоит в необходимости овладения будущими разработчиками основ проектирования аппаратной и программной частей автоматических и автоматизированных изделий, начиная со знаний электронной элементной базы.

**Отличительная особенность** заключается в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов инженерного дизайна, 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.

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

**Адресат программы:** Данная программа предназначена к реализации для обучающихся в возрасте 12-16 лет. Все зачисленные в объединение обучающиеся делятся на две возрастные категории - первая группа (12-14 лет) и вторая группа (15-16 лет).

**Объем программы** 72 учебных часа теории и практики на весь период обучения. Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 занятия (40 минут).

**Формы организации образовательного процесса:** групповые занятия, проектная деятельность

**Виды занятий:** лекции, семинарские занятия, круглые столы, творческие отчеты, наглядный фото и видеоматериалы по 2D, практическая работа с программами, 2 D принтером, Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой), познавательные задачи, учебные

дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

***Срок освоения программы – 1 год.***

***Форма обучения – очная.*** Данная форма обучения построена на личном общении обучающегося с педагогом, предполагает обязательное посещение занятий, что позволяет обучающимся более полно усвоить образовательную программу и эффективнее достичь планируемых результатов. ***По мере необходимости при реализации программы предусмотрено проведение занятий в дистанционной форме.***

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

*Цель программы* - сформировать комплекс знаний, умений и навыков в области применения технологий инженерного дизайна САД для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.

### **Задачи:**

- ✓ знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании;
- ✓ приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем;
- ✓ приобретение опыта создания двухмерных и трехмерных объектов;
- ✓ способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности;
- ✓ способствовать развитию логического и инженерного мышления;
- ✓ содействовать профессиональному самоопределению;
- ✓ 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.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

*Учебно-тематический план:*

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1.	<b>Раздел 1 Введение (2ч.)</b>					
1.1.	Введение. Техника безопасности.	2	2	-	Комплексное занятие	Наблюдение, тестирование
2.	<b>Раздел 2 Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе (4ч.).</b>					
2.1.	Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании. Порядок чтения и составления плоской детали	4	1	3	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
	<b>Раздел 3 Интерфейс системы CorelDRAW . Операции построения и редактирования (6ч.)</b>					
3.1	Интерфейс системы CorelDRAW.	2	-	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
3.2	Построение геометрических объектов.	2	1	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
3.3	Редактирование в CorelDRAW	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
	<b>Раздел 4. Создание чертежей (15 ч.)</b>					
4.1	Оформление чертежей по ЕСКД в CorelDRAW. Подготовка 2D модели и чертежного листа	3	2	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
4.2	Вставка видов на чертежный лист,	2	-	2	Комплексное занятие,	Беседа, анализ,

	произвольные виды				практическое занятие	наблюдение, практическая работа
4.3	Линии, элементарные фигуры	6	-	6	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
4.4	Вставка размеров	4	2	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
<b>Раздел 5. Двухмерное моделирование (24 ч.)</b>						
5.1	Рабочий лист и навигация по нему	2	-	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.2	Системы координат	2	1	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.3	Что такое примитив	3	1	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.4	панель инструментов и командная строка	2		2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.5	Фокус ввода	2		2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.6	Точное ручное позиционирование	6	1	5	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.7	Динамика панели инструментов	2		2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.8	Основы автоматического	4		4	Комплексное занятие,	Беседа, анализ,



	позиционирования и создания примитивов				практическое занятие	наблюдение, практическая работа
5.9	Автоматическая привязка	2		2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.10	Практическая работа «Создаем эскиз транспортира» часть 1	2		2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.11	Практическая работа «Создаем эскиз транспортира» часть 2	2		2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
<b>Раздел 6 2 D печать (16ч.)</b>						
5.2	Введение. Сферы применения 2D - печати. Технологии 2D - печати.	2	-	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.3	Настройка и единицы измерения. Параметр Scale. Экспорт моделей. Цветная модель П/р: «Правка модели»	4	-	4	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
	Модель с текстурой Модель с внешней текстурой. Запекание текстур Обзор моделей. П/р: «Правка модели»	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
	Факторы, влияющие на точность. П/р: «Правка модели»	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
	Индивидуальный проект	6	-	6	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
Итого часов		72 часа				

## **Раздел 1. Введение. Техника безопасности**

### **1. Введение. Техника безопасности Теория.**

Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс.

## **Раздел 2. Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе.**

### **Тема 1. Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании.**

#### **Порядок чтения и составления плоской детали.**

**Теория.** Основные требования. Нанесение размеров. Нанесение предельных отклонений. **Практика.** Практическая работа №1 Зарисовка эскиза модели.

## **Раздел 4. Интерфейс системы CorelDRAW. Операции построения и редактирования.**

### **Тема 1. Интерфейс системы CorelDRAW.**

**Теория.** Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

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

### **Тема 2 Построение геометрических объектов.**

**Теория.** Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

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

### **Тема 3. Редактирование в CorelDRAW**

**Теория.** Простейшие команды в CorelDRAW.

**Практика.** Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков кривой и преобразование в NURBS-кривую.

#### **Раздел 4. Создание чертежей**

Оформление чертежей по ЕСКД в CorelDRAW. Подготовка 2D модели и чертежного листа. Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды. Линии, элементарные фигуры. Вставка размеров

#### **Раздел 5. Двухмерное моделирование**

Рабочий лист и навигация по нему. Системы координат. Что такое примитив, панель инструментов и командная строка. Фокус ввода. Точное ручное позиционирование. Динамика панели инструментов. Основы автоматического позиционирования и создания примитивов. Автоматическая привязка.

Практическая работа «Создаем эскиз транспорта» часть 1

Практическая работа «Создаем эскиз транспорта» часть 2

#### **Раздел 6. 2D печать.**

Введение. Сферы применения 2D - печати. Технологии 2D -печати. Настройка и единицы измерения. Параметр Scale. Экспорт моделей. Цветная модель П/р: «Правка модели». Модель с текстурой Модель с внешней текстурой. Запекание текстур Обзор моделей. П/р: «Правка модели». Факторы, влияющие на точность. П/р: «Правка модели».

#### **Индивидуальный проект.**

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Предметные*

- ✓ ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе двухмерного моделирования CorelDRAW;
- ✓ ознакомятся с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств, получают навыки работы с новым оборудованием;
- ✓ получают навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- ✓ разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- ✓ научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;
- ✓ повысят свою информационную культуру.
- ✓ обучающиеся познакомятся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании
- ✓ приобретут навыки и умения в области конструирования и инженерного черчения, эффективного использования систем
- ✓ приобретут опыт создания двухмерных, анимированных объектов.

### *Личностные:*

- ✓ разовьют творческий потенциал, пространственное воображение и изобретательность;
- ✓ приобретут навыки, способствующие раннему профессиональному самоопределению;
- ✓ сформируется ответственность за начатое дело;
- ✓ разовьется стремление к получению качественного законченного результата

### *Метапредметные*

- ✓ научатся нести ответственность за начатое дело;

- ✓ получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- ✓ освоят навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 10-12 человек;
- регулярное посещение занятий;
- наличие материальной базы: на занятиях предусмотрено использование компьютера, теле- и видеоаппаратуры, учебных видеофильмов по темам программы, наличие инструментов, 2D принтер;
- наличие учебно–методической базы. Использование наглядных пособий, ТСО способствует лучшему изучению материала и позволяет разнообразить формы и методы занятий. Педагог должен иметь у себя комплект раздаточного материала, сгруппированного по темам.

Образовательный процесс по программе предусматривает широкое использование иллюстративного материала, использование методических пособий. Необходимо иметь чертежи для проектной деятельности.

Для достижения запланированного результата освоения программы требуется большая вариативность педагогических подходов и постоянного собственного творчества педагога. В учебной деятельности объединения необходимы разнообразные формы и методы работы, современные педагогические технологии.

### ***Материально-техническое обеспечение:***

1. Доступ в сеть «интернет»
2. Станок лазерной резки с ЧПУ
3. Программное обеспечение «CoralDRAW»
4. Персональные ноутбуки для педагога и обучающегося
5. Расходные материалы, на которых будут выполняться проекты (фанера, картон и т.п.)

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ**

По окончании обучения проводится аттестация учащихся – определяется уровень освоения учебного материала, соответствие результатов обучения поставленным целям и задачам, результативности освоения Программы.

### **Формы аттестации:**

1. Проверочные работы
2. Проектная деятельность
3. Участие в выставках работ.

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

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Оценочные материалы для мониторинга результатов обучения

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
<b>1. Теоретическая подготовка ребенка</b>			
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	1
		Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);	5
		Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	10
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1
		Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	5
		Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием).	10
<b>Вывод:</b>	<b>Уровень теоретической подготовки</b>	<b>Низкий Средний Высокий</b>	2-6 7-14 15-20
<b>2. Практическая подготовка ребенка</b>			
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно- тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	1
		Средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2);	5
		Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).	10
2.2. Владение специальным	Отсутствие	Минимальный уровень умений	1



оборудованием и оснащением	затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	(ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);  Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);  Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	5  10
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);  Репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);  Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).	1  5  10
<b>Вывод:</b>	<b>Уровень практической подготовки</b>	<b>Низкий</b> <b>Средний</b> <b>Высокий</b>	3-10 11-22 23-30
<b>3. Общеучебные умения и навыки ребенка</b>			
3.1. Учебно-интеллектуальные умения:  3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);  Средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);  Максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает любых трудностей).	1  5  10
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации	Уровни — по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.	1 5 10

<p>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</p> <p>3.2.1. Умение слушать и слышать педагога</p> <p>3.2.2. Умение выступать перед аудиторией</p> <p>3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии</p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога</p> <p>Свобода владения и подачи обучающимися подготовленной информации</p> <p>Самостоятельность в построении дискуссионного выступления.логика в построении доказательств</p>	<p>Уровни — по аналогии с п.3.1.1,</p> <p>Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.</p> <p>Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.</p>	<p>1 5 10</p> <p>1 5 10</p> <p>1 5 10</p>
<p>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</p> <p>3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место</p> <p>3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</p> <p>3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу</p>	<p>Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</p> <p>Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям</p> <p>Аккуратность и ответственность в работе</p>	<p>Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.</p> <p>Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой);</p> <p>Средний уровень (объем усвоенных навыков составляет более 1/2);</p> <p>Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).</p>	<p>1 5 10</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>
<p><b>Вывод:</b></p>	<p><b>Уровень обще-учебные умений и навыков</b></p>	<p><b>Низкий</b> <b>Средний</b> <b>Высокий</b></p>	<p>9-30 31-62 63-90</p>
<p><b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ:</b></p>	<p><b>Результат обучения ребенка по дополнительной</b></p>	<p><b>Низкий</b> <b>Средний</b> <b>Высокий</b></p>	<p>до 46 47-98 99-140</p>

	<b>образовательной программе</b>		
--	--------------------------------------	--	--

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Литература для педагога*

1. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012. 191 с.
2. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009. 304 с.
3. РэдиДж.Ф. Действие лазерного излучения. – М.: Мир, 1974. 468 с.
4. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. – Л.: Лениздат, 2009. 192 с.
5. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008. 207 с.
6. Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. 111 с.
7. Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2001. 240 с.
8. Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2009. 77 с.

### *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. 191 с.
2. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015. 216 с.
3. Таблицы физических величин. Справочник. Под. ред. акад. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 2006. 222 с.
4. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 2015. 496 с.

5. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике. – М.: Наука, 2008. 256 с.

*Электронные ресурсы для обучающихся:*

1. Самоучитель по CorelDraw для начинающих - Режим доступа: <http://corel-doc.ru>
2. Уроки КорелДро (Corel DRAW) для начинающих. - Режим доступа: <http://risuusam.ru>.
3. <https://stylingsoft.com/graficheskij-redaktor/coreldraw/uroki-coreldraw>