

Комитет образования администрации города Тамбова Тамбовской области  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования детей»

Рассмотрена и рекомендована к  
утверждению на заседании  
методического совета  
МБУДО ЦДОД  
протокол от 2.11.2023 г. № 2



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Инженерное моделирование: лазерные технологии»**  
(ознакомительный уровень)  
Возраст учащихся: 13-15 лет  
Срок реализации: 1 год

**Автор-составитель:**  
Бажилина Татьяна Альбертовна,  
педагог дополнительного образования

Тарских Светлана Дмитриевна, методист

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр дополнительного образования детей»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Инженерное моделирование: лазерные технологии»
3. Сведения об авторе-составителе 3.1. Ф.И.О., должность	Бажилина Татьяна Альбертовна, педагог дополнительного образования Тарских Светлана Дмитриевна, методист
4. Сведения о программе 4.1. Нормативная база	Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.09.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями от 02.02.2021 г. № 38); распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»; методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.); постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
4.2. Вид	общеобразовательная
4.3. Направленность	техническая
4.4. Уровень содержания	ознакомительный
4.5. Область применения	дополнительное образование
4.6. Продолжительность обучения	1 год
4.7. Год разработки программы	2023
4.8. Возрастная категория обучающихся	13-15 лет

## **Блок 1 «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Инженерное моделирование: лазерные технологии» имеет техническую направленность и практико-ориентированный характер обучения.

**Направленности программы:** техническая.

**Уровни освоения:** ознакомительный.

### **Новизна программы**

Программа отражает перспективные решения научно-практических задач посредством моделирования, где учащиеся получают исходные представления и умения технологического процесса конструирования, программирования и разработки моделей с помощью программного обеспечения на лазерном станке.

Лазерные технологии – это 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. Обучение по программе включает одновременное изучение как основных теоретических, так и практических аспектов лазерных технологий, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. В процессе обучения, учащиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

### **Актуальность программы**

Научно-технический прогресс связанный с интенсивным развитием и использованием перспективных технологий в моделировании, требует формирования в нашей стране научно-технологического потенциала, адекватного современным вызовам мирового технологического развития. Интересы нашей страны на данном этапе развития требуют, чтобы особое внимание было обращено на ориентацию учащихся на инженерно-техническую деятельность в сфере высокотехнологического производства.

Инженерное моделирование - область науки и техники, ориентированная на создание инженерных моделей, построенных с использованием высокоточного мини-станка с ЧПУ для лазерной резки и гравировки.

Лазерные технологии сегодня становятся основополагающими в медицине, IT, робототехнике, космонавтике и во множестве других прикладных сферах. Лазер стал одним из самых значимых изобретений XX века и самым популярным методом бесконтактной обработки материалов, где не требуется использование режущего инструмента. Программа «Инженерное моделирование: лазерные технологии» позволит ознакомиться

учащимся с потенциалом лазеров в современном мире, узнать, как они работают и какое будущее ждет специалистов в области лазерной оптики.

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

Применяемые в программе интерактивные обучающие программы, основанные на гипертекстовой структуре и мультимедиа, дают возможность организовать одновременное обучение детей, обладающих различными способностями и возможностями.

Данная дополнительная образовательная программа направлена на создание единого образовательного пространства города, усиления взаимодействия дополнительного образования детей с общеобразовательными учреждениями.

### **Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность выражена через содержание программы «Инженерное моделирование: лазерные технологии».

Разделы программы: «Введение. Теоретические основы лазерных технологий», «Основы начертательной геометрии», «Графические редакторы для инженерного моделирования», «Изготовление 2D макетов в Corel Draw для работы на лазерном оборудовании», «Основы работы с лазерным станком», «Изготовление 2D моделей», «Технология проектирования изделий», «Изготовление 3D моделей» позволяют синтезировать научно-технические знания, раскрыть способы их применения в различных областях деятельности человека при котором происходит создание моделей, графических систем для развития изобретательских и рационализаторских способностей через проектную и учебно-исследовательскую деятельность.

На занятиях учащиеся знакомятся с современным программным обеспечением и формируют умения применять технологии решения задач по обработке, графической информации, а также создают двухмерные модели с помощью программного обеспечения на лазерном станке.

Важную роль в программе играет самостоятельная проектно-исследовательская деятельность учащихся, способствующая их творческому развитию.

### **Отличительные особенности**

Одним из базовых навыков в обучении инженерному моделированию, как условию профориентации в области современного инженеринга является ознакомление обучающихся с «технологиями» современного производства автоматизированного оборудования, технологиями быстрого прототипирования, пакетами САПР (программный пакет, предназначенный для создания чертежей, конструкторской и/или технологической документации и/или 3D моделей) и обучение основам инженерного 3D-моделирования. Реализация программы включает моделирование

двухмерной геометрической модели и использование компьютера как средства для ускорения процесса конструирования и разработки графических изображений для последующего создания модели и обработки на лазерном станке.

Программа развивает аналитические, изобретательские и рационализаторские способности, умение работать сообща, социально взаимодействовать, ориентирована на сотрудничество участников образовательного процесса, что позволяет формировать личную ответственность обучающихся за собственное образование.

#### **Адресат программы**

Данная программа разработана для детей 13-15 лет, проявляющих повышенный интерес к моделированию.

В подростковом возрасте пробуждается и активно формируется самосознание, обостренное чувство достоинства, осознание половой принадлежности. Начинается переоценка давно знакомого и привычного поведения, формируется свое мнение и нередко очень прямолинейное, категоричное и бескомпромиссное. Вхождение подростка в активную социальную жизнь общества сопровождается большим потоком информации, с которым активизируются познавательные процессы, такие как ощущения, восприятия, представления, память, воображение, мышление, речь. Подростки начинают рассуждать, приобретая новый, более глубокий и обобщенный взгляд на что-либо, т.е. у них происходит становление мировоззрения, что самым непосредственным образом связано с интеллектуальным развитием.

Ведущей деятельностью в подростковом возрасте является интимно-личностное общение, в ходе которого происходит полноценное развитие личности подростка. Формируются взгляды, принципы, идеалы, жизненные цели, усваиваются правила поведения. И главная положительная черта этой деятельности заключается в моделировании реальных общественных отношений, что способствует потребности подростка войти в активную жизнь общества.

#### **Условия набора учащихся**

Для обучения принимаются дети без какой-либо специальной подготовки, так и обучающиеся, уже обладающие определенным опытом моделирования.

#### **Количество учащихся**

Наполняемость учебных групп составляет 15 человек.

#### **Объем и срок освоения программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Объем программы составляет: 144 часа.

#### **Формы обучения**

Обучение осуществляется в очной форме, в группах постоянного состава.

#### **Режим занятий**

Предполагает проведение занятий 2 раза в неделю по два

академических часа с перерывом между занятиями в 10 минут.

### **Формы организации образовательного процесса**

- индивидуальная;
- групповая;
- индивидуально-групповая.

### **Формы занятий**

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка моделей).

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование и развитие у учащихся системы технологических знаний и умений в сфере инженерного моделирования посредством освоения лазерных технологий.

### **Задачи программы:**

#### ***Обучающие:***

познакомить с теоретическими основами лазерных технологий;  
сформировать знания в области начертательной геометрии;  
обучить основам технического черчения и правилам работы в различных системах моделирования (2D, 3D);

познакомить с основами графических редакторов для инженерного моделирования;

обучить технологиям проектирования изделий и особенностям создания объектов из плоских фигур;

обучить основам работы с лазерным станком, интерфейсом программы;  
сформировать умения самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления моделей деталей, участвовать в конкурсных мероприятиях;

***Развивающие:*** развивать конструкторские способности, изобретательность и потребность в творческой деятельности;

способствовать развитию технического, объемного, пространственного, логического и конструкторского мышления;

развивать навыков обработки и анализа информации;

способствовать развитию у учащихся научно-технические сведения, необходимые для активной познавательной деятельности, для решения практических задач, возникающих в повседневной жизни;

содействовать профессиональному самоопределению.

#### ***Воспитательные:***

воспитывать устойчивый интерес к методам инженерного моделирования и конструирования;

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

### Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол-во часов	В том числе		Формы аттестации/ контроля
			теор. (час.)	прак. (час.)	
	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Тестирование
<b>1.</b>	<b>Теоретические основы лазерных технологий</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Опрос
1.1.	Устройство лазера.	2	1	1	
1.2.	Применение лазеров	2	1	1	
<b>2</b>	<b>Основы начертательной геометрия</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	Наблюдение
2.1.	Стандарты. Форматы. Обозначения.	2	1	1	
2.2.	Общие сведения о видах проецирования.	2	1	1	
2.3.	Проецирование плоских фигур.	2	1	1	
2.4.	Проекция геометрических тел.	2	1	1	
2.5.	Черчение чертежей моделей.	2	1	1	
<b>3.</b>	<b>Графические редакторы для инженерного моделирования</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	Опрос
3.1.	Интерфейс, основные инструменты и функции программы CorelDraw	2	1	1	
3.2.	Интерфейс, основные инструменты и функции программы Компас - 3Д	2	1	1	
3.3.	Интерфейс, основные инструменты и функции программы SketchUp	2	1	1	
<b>4.</b>	<b>Изготовление 2D макетов в Corel Draw для работы на лазерном оборудовании</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	Контрольная работа
4.1.	Создание графических примитивов	2	1	1	
4.2.	Создание рисунка из простых фигур. Изменение размеров фигур. Создание примитива заданного размера.	2	1	1	
4.3.	Создание рисунка из простых фигур. Поворот отражение.	2	1	1	
4.4.	Создание рисунка из простых фигур. Дублирование объектов. Группировка.	2	1	1	
4.5.	Создание рисунка из простых фигур. Объединение, пересечение, исключение объектов.	2	1	1	
4.6.	Создание рисунка из простых фигур. Сектор. Создание секторов по данным чертежа.	2	1	1	
4.7.	Технология преобразования объектов	2	1	1	
4.8.	Технология создания паттерна для последующей гравировки	2	1	1	
4.9.	Технология создания сложных рисунков	4	1	3	

4.10	Технология использования искажения	4	1	3	
4.11.	Технология работы с текстом.	2	1	1	
4.12.	Технология применения «Интерактивных инструментов»	4	1	3	
4.13	Трассировка объектов	2	1	1	
<b>5.</b>	<b>Основы работы с лазерным станком</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	Опрос
5.1.	Техника безопасности при использовании станка	2	2		
5.2.	Подключение станка к компьютеру.	2	1	1	
5.3.	Знакомство с программным обеспечением станка	4	3	1	
5.4.	Фанера. Свойства. Виды. Характеристики.	2	1	1	
5.5.	Настройки скорости перемещения и скорость вращения, глубины резки.	4	3	1	
5.6.	Работа на станке в режиме резки	4	1	3	
5.7.	Работа на станке в режиме гравировки	4	1	3	
<b>6.</b>	<b>Изготовление 2D моделей</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	Творческий отчет
6.1.	Изготовление модели из простых фигур	4	1	3	
6.2.	Изготовление плоской модели с гравировкой	4	1	3	
6.3.	Изготовление модели на подставке или колесах	4	1	3	
6.4.	Изготовление ажурных панелей	4	1	3	
<b>7.</b>	<b>Технология проектирования изделий</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	Творческий отчет. Защита проектов
7.1.	Выбор тем проекта, подбор материала	2	1	1	
7.2.	Реализация проекта	4	1	3	
7.3	Изготовление модели	4	1	3	
7.4.	Защита проектов	2	1	1	
<b>8.</b>	<b>Изготовление 3D моделей</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	Творческий отчет
8.1.	Технология использования направляющих и фиксация по осям	2	1	1	
8.2.	Зеркальное отображение и сдвиг	2	1	1	
8.3.	Работа со слоями, группами и компонентами	2	1	1	
8.4.	Технология создания трехмерных объектов из плоских фигур	2	1	1	
8.5.	Создание проекций трехмерной фигуры	4	1	3	
8.6.	Особенности вырезание фанеры различной толщины. Виды соединений	4	1	3	
8.7.	Резка на станке.	4	1	3	
8.8.	Грунтовка и покраска деталей. Сборка модели	4	2	4	
<b>9.</b>	<b>Технология проектирования изделий</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	Творческий отчет, защита проектов
9.1.	Выбор тем проекта, подбор материала	2	1	1	
9.2.	Реализация проекта	8	1	7	
9.3	Изготовление модели	6	1	5	
	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>57</b>	<b>87</b>	



## Содержание учебного плана

### Введение

*Теория:* Фрезерная техника в современном мире.

Санитарно-гигиенические и эргономические требования к рабочему месту. Техника безопасности при обращении с лазерным станком.

*Практическая работа:* Демонстрация творческих работ, выполненных учащимися объединения прошлых лет.

*Начальное диагностическое обследование учащихся - тестирование.*

### Раздел 1. «Теоретические основы лазерных технологий»

#### 1.1. Устройство лазера

*Теория:* Принцип работы лазера. Механизм накачки. Оптический резонатор. Функции лазера. Спонтанное и вынужденное излучение. Опасности, связанные с лазером. Оптика лазерных пучков. Технологические лазеры.

*Практическая работа:* Знакомство с оборудованием, установленным в классе.

#### 1.2. Применение лазеров

*Теория:* Применение лазеров в различных областях деятельности. Обзор лазерного оборудования. Классификация лазерных станков.

*Практическая работа:* Обзор программного обеспечения, установленного на компьютере. Создание папок.

### Раздел 2. «Основы начертательной геометрии»

#### 2.1. Стандарты. Форматы. Обозначения

*Теория:* Стандарты ЕСКД, форматы листов для черчения. Обозначения.

*Практическая работа:* Вычерчивание рамки

#### 2.2. Общие сведения о видах проецирования

*Теория:* Центральная проекция. Аксонометрическая. Ортогональные проекции.

*Практическая работа:* Чтение чертежей

#### 2.3. Проецирование плоских фигур

*Теория:* Изображение плоскости на комплексном чертеже. Проецирующие плоскости и плоскость общего положения. Проекция точки и прямой, расположенных на плоскости.

*Практическая работа:* Построение трех проекций.

#### 2.4. Проекция геометрических тел

*Теория:* Формы геометрических тел. Проекция призм. Проекция пирамид. Проекция цилиндров. Проекция конусов. Проекция шара. Проекция кольца и тора.

*Практическая работа:* Построение трех проекций.

#### 2.5. Черчение чертежей моделей

*Теория:* Комплексный чертеж модели.

*Практическая работа:* Построение третьей проекции по двум заданным.

## **Раздел 3. «Обзор графических редакторов для инженерного моделирования»**

### **3.1. Интерфейс, основные инструменты и функции программы CorelDraw**

*Теория:* Программы для обработки векторной графической информации. Их возможности. Основные функции и инструменты программы. Просмотр готовых работ.

*Практическая работа:* Самостоятельное исследование возможностей программы

### **3.2. Интерфейс, основные инструменты и функции программы Компас – 3D**

*Теория:* Программы для трехмерного моделирования деталей. Возможности программы. Основные функции и инструменты программы. Просмотр готовых работ.

*Практическая работа:* Самостоятельное исследование возможностей программы.

### **3.3. Интерфейс, основные инструменты и функции программы SketchUp**

*Теория:* Программы для трехмерного моделирования SketchUp.

Возможности программы. Основные функции и инструменты программы. Просмотр готовых работ.

*Практическая работа:* Самостоятельное исследование возможностей программы.

## **Раздел 4. Изготовление 2D макетов в Corel Draw для работы на лазерном оборудовании**

### **4.1. Создание графических примитивов**

*Теория:* Панель инструментов. Изменение свойств инструмента. Толщина линий. Единицы измерения при рисовании.

*Практическая работа:* Создание графических примитивов. Перемещение на плоскости.

### **4.2. Создание рисунка из простых фигур. Изменение размеров фигур. Создание примитива заданного размера**

*Теория:* Изменение размеров фигур различными способами. Перемещение с помощью мыши, задание точных размеров.

*Практическая работа:* Создание примитива заданного размера. Гусеница.

### **4.3. Создание рисунка из простых фигур. Поворот отражение**

*Теория:* Поворот и скос. Свободный поворот и поворот на заданный угол. Многократное повторение. Отражение по вертикали и горизонтали.

*Практическая работа:* Создание рисунка Клоун.

### **4.4. Создание рисунка из простых фигур. Дублирование объектов. Группировка**

*Теория:* Способы дублирования. Группировка и объединение. Разгруппировка.

*Практическая работа:* Создание рисунка Замок.

#### **4.5. Создание рисунка из простых фигур. Объединение, пересечение, исключение объектов**

*Теория:* Способы дублирования. Группировка и объединение. Разгруппировка.

*Практическая работа:* Создание рисунков Овечка. Паровоз.

#### **4.6. Создание рисунка из простых фигур. Сектор. Создание секторов по данным чертежа**

*Теория:* Сектор. Дуга. Настройка начального и конечного углов.

*Практическая работа:* Создание рисунка Ворона.

#### **4.7. Технология преобразования объектов**

*Теория:* Комбинирование объектов. Геометрические операции с фигурами. Формовка. Создание зеркальных копий. Создание отверстий в объекте. Узловые точки. Точки излома. Сглаженные узлы. Радиус скривления. Режим симметричного перемещения касательных. Векторно-растровое преобразование.

*Практическая работа:* Преобразование объектов. Изменение формы кривой при помощи касательных.

#### **4.8. Технология создания паттерна для последующей гравировки**

*Теория:* Простая заливка «в горошек». Трансформация заливки. Прозрачность элементов заливки. Стыковка элементов регулярного узора. Технология создания текстуры для заливки.

*Практическая работа:* Создание паттернов. Создание эффекта трехмерности кирпичной кладки путем искажения формы заливки. Создание собственной заливки.

#### **4.9. Технология создания сложных рисунков**

*Теория:* Отрисовка вектора «вручную». Трассировка объектов.

*Практическая работа:* Создание объектов сложной формы.

#### **4.10. Технология использования искажения**

*Теория:* Деформация векторных изображений. Изменение амплитуды. Смещение центра деформации.

*Практическая работа:* Применение искажения для векторных изображений.

#### **4.11. Технология работы с текстом**

*Теория:* Ввод и редактирование простого и фигурного текста. Взаимные преобразования простого и фигурного текста. Размещение текста вдоль траектории. Искажение текста. Изменение формы фигурного текста. Применение графических эффектов к текстовым объектам.

*Практическая работа:* Создание текстовых надписей с использованием различных методов преобразования.

#### **4.12. Технология применения «Интерактивных инструментов»**

*Теория:* Интерактивное перетекание. Имитация объема. Абстрактные линейные формы.

*Практическая работа:* Создание объектов с помощью интерактивных инструментов.

#### **4.13. Трассировка объектов**

*Теория:* Понятие растрового изображения. Отличие векторного изображения от растрового. Способы перевода растрового изображения в векторное.  
*Практическая работа:* Перевод растровых изображений в векторные.

## **Раздел 5. «Основы работы с лазерным станком»**

### **5.1. Техника безопасности при использовании станка.**

*Теория:* Правила поведения в кабинете с установленным оборудованием. Средства индивидуальной защиты. Одежда и обувь. План действий в чрезвычайных ситуациях. Ход работы станка.

### **5.2. Подключение станка к компьютеру.**

*Теория:* Знакомство с блоком управления. Последовательность запуска. Индикаторы аварийной остановки. Кабели для подключения станка. Настройка драйверов.

*Практическая работа:* Подключение станка и подготовка к работе.

### **5.3. Знакомство с программным обеспечением станка.**

*Теория:* Установка программного обеспечения. Особенности использования.

*Практическая работа:* Установка программного обеспечения.

### **5.4. Фанера. Свойства. Виды. Характеристики.**

*Теория:* Особенности фанеры. Отличие от других материалов. Сферы использования. Виды и назначение.

*Практическая работа:* Определение видов фанеры.

### **5.5. Настройки скорости перемещения и скорость вращения, глубины резки**

*Теория:* Параметры режимов фрезеровки. Глубина фрезерования за один проход. Скорость врезания по высоте. Примерные режимы резания, используемые на практике. Рекомендации по выбору фрез.

*Практическая работа:* Расчет режимов резания (фрезеровки)

### **5.6. Работа на станке в режиме резки**

*Теория:* Различие в резке фанеры и оргстекла.

*Практическая работа:* Выбор фрез для различных материалов. Выбор режима резки. Установка глубины резки. Резка фанеры и оргстекла.

### **5.7. Работа на станке в режиме гравировки**

*Теория:* Принцип гравировки на фанере, оргстекле, металле, коже. Расчет параметров.

*Практическая работа:* Гравировка на фанере, оргстекле, металле, коже.

## **Раздел 6. «Изготовление 2Д моделей»**

### **6.1. Изготовление модели из простых фигур**

*Теория:* Деревянные елочные украшения. Виды креплений.

*Практическая работа:* Создание модели елочной игрушки в графическом редакторе. Изготовление модели из фанеры. Создание крепления. Обработка готовой модели.

### **6.2. Изготовление плоской модели с гравировкой**

*Теория:* Брелок. Назначение. Формы. Виды брелоков. Гравировка. Настройка шага гравировки.

*Практическая работа:* Создание модели брелока в графическом редакторе. Нанесение рисунка для гравировки. Подготовка модели к загрузке в станок. Изготовление модели из фанеры. Нанесение гравировки.

### **6.3. Изготовление модели на подставке или колесах**

*Теория:* Игрушки на колесиках. Виды креплений.

*Практическая работа:* Создание модели игрушки в графическом редакторе. Изготовление модели из фанеры. Изготовление колес или подставок. Крепление. Обработка готовой модели.

### **6.4. Изготовление ажурных панелей**

*Теория:* Виды орнаментов. Плоскорельефные и прорезные (ажурные) панно.

*Практическая работа:* Создание декоративных панно в графическом редакторе. Изготовление модели из фанеры. Обработка готовой модели.

## **Раздел 7. «Технология проектирования изделий»**

### **7.1. Выбор тем проекта, подбор материала**

*Теория:* Формирование рабочих групп. Генерация идей проекта. Выбор темы проекта. Исследование информации по теме проекта. Планирование проекта.

*Практическая работа:* Подбор материала для осуществления проекта.

### **7.2. Реализация проекта**

*Теория:* Разметка в CorelDRAW. Выбор и настройка инструментов для черчения.

*Практическая работа:* Подготовка компьютерной 2 Д модели проекта.

### **7.3. Изготовление модели**

*Теория:* Особенности вырезание фанеры различной толщины. Опиливание и шлифование поверхностей.

*Практическая работа:* Загрузка модели в станок. Выбор фрез. Настройка режима резки. Резка.

### **7.4. Защита проектов**

*Теория:* Подготовка оценочных листов.

*Практическая работа:* Подготовка работ к защите. Защита работ.

## **Раздел 8. «Изготовление 3Д моделей»**

### **8.1. Технология использования направляющих и фиксация по осям в программе SketchUp**

*Теория:* Оси. Привязка к оси. Направляющие.

*Практическая работа:* Создание модели дома.

### **8.2. Зеркальное отображение и сдвиг в SketchUp**

*Теория:* Технология создания зеркального отображения с использованием инструмента масштабирования. Плоскости и грани. Перемещение по осям.

*Практическая работа:* Моделирование симметричных объектов.

### **8.3. Работа со слоями, группами и компонентами в SketchUp**

*Теория:* Понятие группы, компонента. Изменение свойств групп и компонентов. Способы группировки. Понятие слоя. Использование слоев при моделировании объектов.

*Практическая работа:* Создание модели шкафа с полками

#### **8.4. Технология создания трехмерных объектов из плоских фигур в SketchUp**

*Теория:* Технология создания модели из простых фигур

*Практическая работа:* Создание трехмерных объектов из простых фигур

#### **8.5. Создание проекций трехмерной фигуры в SketchUp**

*Теория:* Топология в трехмерной графике. Технология создания проекций заданного объекта.

*Практическая работа:* Создание деталей для последующей сборки трехмерной модели

#### **8.6. Особенности вырезание фанеры различной толщины. Виды соединений**

*Теория:* Параметры шероховатости. Глухие и сквозные отверстия – правила выполнения. Шиповые соединения, виды, правила выполнения.

*Практическая работа:* Соединение деталей различными способами.

#### **8.7. Резка на станке.**

*Теория:* Последовательность загрузки деталей. Раскладка деталей и подготовка к загрузке в станок

*Практическая работа:* Загрузка в станок деталей. Резка.

#### **8.8. Грунтовка и покраска деталей. Сборка модели**

*Теория:* Виды грунтовки. Виды краски. Окрашивание как способ сохранения изделия от неблагоприятных условий окружающей среды.

*Практическая работа:* Грунтовка и покраска изделия. Сборка модели.

### **Раздел 9. «Технология проектирования изделий»**

#### **9.1. Выбор тем проекта, подбор материала**

*Теория:* Формирование рабочих групп. Генерация идей проекта. Выбор темы проекта. Исследование информации по теме проекта. Планирование проекта.

*Практическая работа:* Подбор материала для осуществления проекта.

#### **9.2. Реализация проекта**

*Теория:*

*Практическая работа:* Создание компьютерной 3 Д модели. Подготовка и раскладка деталей.

#### **9.3. Изготовление модели**

*Теория:* Последовательность изготовления деталей.

*Практическая работа:* Загрузка модели в станок. Выбор фрез. Настройка режима резки. Резка. Покраска, сборка модели.

#### **9.4. Итоговое занятие. Защита проектов**

*Теория:* Подготовка оценочных листов.

*Практическая работа:* Подготовка работ к защите. Защита работ.

### **1.4. Планируемые результаты**

В результате освоения программы, учащиеся будут иметь:

**предметные результаты:**

**знать:**

основы лазерных технологий;

основы работы с лазерным станком, его интерфейсом программы;  
основы технического черчения и правила работы в различных системах моделирования (2D; 3D);

**уметь:**

применять графические редакторы для инженерного моделирования;  
самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления моделей деталей;  
участвовать в конкурсных мероприятиях;

**владеть:**

знаниями в области начертательной геометрии;  
технологиями проектирования изделий и особенностями создания объектов из плоских фигур.

**метапредметные результаты:**

проявлять конструкторские способности, изобретательность и потребность в творческой деятельности;

владеть достаточным уровнем технического, объемного, пространственного, логического и конструкторского мышления;

демонстрировать навыки обработки и анализа информации;

владеть научно-техническими знаниями, необходимыми для активной познавательной деятельности, для решения практических задач, возникающих в повседневной жизни;

траекторию профессионального самоопределения.

**личностные результаты:**

интересоваться методам инженерного моделирования и конструирования;

стремиться к получению качественного законченного результата;

проявлять навыки самостоятельной и коллективной работы;

владеть навыками самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

**Блок №2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

**2.1. Календарный учебный график**

Обучение по программе включает количество учебных недель – 36. Количество учебных дней – 72. Учебный период со 2 сентября по 31 мая. **Календарный учебный график** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе представлен в **Приложение 4.**

**2.2. Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение программы**

В образовательном учреждении созданы условия для функционирования современной информационно-образовательной среды, а также для проведения занятий есть кабинет информационных – компьютерных технологий, соответствующий техническим средствам (в том

числе, цифровых видео материалов и др.), обеспечивающий достижения каждым обучающимся максимально возможных для него результатов освоения образовательных программ.

**Перечень оборудования, материалов и программного обеспечения, которое необходимо для реализации программы**

Для успешного освоения программы необходимы:

- компьютеры 15шт.
- принтер – 1 шт.
- видеопроектор или электронная доска 1 шт.
- лазерный гравировальный станок для резки дерева и металла 400X410 мм (мощный лазерный гравер ACMER P1 10 Вт с Wi-Fi, мощность лазера: 10000 мВт). – 4 шт.
- стол для лазерного станка – 4 шт.
- операционная система Windows 10 на 15 компьютеров
- программа для обработки растровой графики CorelDraw.
- программа для 3D моделирования SketchUp.
- наждачная бумага
- фанера толщиной 5 мм, 7мм, 10мм
- грунт черный и белый
- акриловые краски
- кисти

**Информационное обеспечение**

Перечень технических средств обучения (компьютер, принтер, графо-, эпи-, диа-, мультимедиа-проекторы, интерактивная доска, телевизор, DVD-проигрыватель и т.п.);

перечень технических, графических, чертёжных, приборов, и т.п.;

**Методическое обеспечение**

Методическое обеспечение программы включает:

- методические разработки по темам программы;
- архив работ обучающихся;
- подборка мультимедийных сэмплов;
- коллекция графических материалов;
- презентации по темам;
- теоретический материал;
- подборку обучающих видео материалов;
- сценарии досуговых мероприятий.

Образовательный процесс, организуемый в рамках данной программы, осуществляется в очной форме. В основу обучения по образовательной программе «Инженерное моделирование: лазерные технологии» положены индивидуальный и дифференцированный подходы.

В программе важное внимание обращается на придание процессу обучения проблемного характера, направления деятельности учащихся на самостоятельность выявления и формулирования проблемы; выработку



аналитико-синтетических умений, способностей к теоретическим обобщениям. Важное место в программе отводится развитию навыков самостоятельной познавательной работы, формированию умения работать с учебными материалами, проявлению творческого подхода при выполнении самостоятельных заданий. Особое внимание уделяется стимулированию познавательной деятельности учащихся, развитию познавательных мотивов и интересов. Программа позволяет варьировать сложность материала с учетом, как возрастных особенностей развития учащихся, так и их индивидуальных проявлений.

В программе важное значение отводится организации проектной деятельности обучающихся с целью ориентации их на развитие способности приобретать знания в области инженерного моделирования и формировать умения использовать полученные знания на практике.

Разработка и защита проектов учащимися способствует формированию этапов планирования своей деятельности во временной перспективе. Проектная деятельность способствует развитию у учащихся ответственности и самостоятельности, повышению мотивации и эффективности образовательной деятельности. Она главным образом предоставляет учащимся возможность сформировать в себе умение выбирать реальные средства для решения предстоящей задачи, принимать разумные решения. Проектная деятельность влияет на формирование личностных качеств учащихся: требует проявления личностных ценностных смыслов, показывает реальное отношение к делу, людям, к результатам труда, что во многом определяет их успех.

### Дидактические материалы

Включают:

инструкционные, технологические карты,  
задания,  
упражнения,  
образцы изделий.

### Кадровое обеспечение

Педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее образование в области, соответствующей профилю творческого объединения без предъявления требований к стажу работы.

### **2.3. Формы аттестации**

В начале года проводится *входной контроль* с целью выявления у учащихся склонностей, интересов, знаний, умений и навыков в рамках реализуемой программы.

Для определения результатов освоения образовательной программы проводится *итоговая аттестация учащихся*.

Оценочные материалы по программе представлены в **Приложении 1**.

Полученные результаты служат основанием для корректировки программы, прогнозирования обучения, поощрения учащихся.

Итоговая аттестация проходит в форме творческого отчета (защиты проектов).

В случае занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий итоговый контроль может осуществляться с применением ДОТ, а также выполнение контрольных заданий, контрольных и итоговых тестов и заданий с применением ЭО.

#### **2.4. Оценочные материалы**

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения (**Приложение 1** к программе). Используются следующие формы контроля:

опрос (в начале занятия).

практические задания, в форме выполнения на компьютере программных задач.

анкетный опрос (в конце изучаемых тем).

задания в рамках проектной деятельности.

При прохождении обучения по программе, у каждого учащегося формируется электронная папка с выполненными заданиями и проектами. Для этого предусмотрены творческие задания, позволяющие проводить оценивание результатов в форме самооценки и взаимооценки.

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов** включающие мониторинги личностного развития учащихся и результатов освоения программы, протоколы аттестации, установленной формы в МБУДО ЦДОД представлены в **Приложение 2**.

**Формы подведения итогов и демонстрация достижений:**  
творческий отчет, защита проектов.

#### **2.5. Методические материалы**

В современном мире инженерное моделирование неотделимо от знаний нескольких программных пакетов, которыми в первую очередь и уделяется большое внимание. Изложение ведется последовательно, от простого к сложному.

В основу обучения по образовательной программе «Инженерное моделирование: лазерные технологии» положены индивидуальный и дифференцированный подходы.

**Основными принципами обучения являются:**

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Для предъявления учебной информации используются следующие **методы:**

- объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с инструкциями и др);

- эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);

- практический - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

- репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собиране моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);

- частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;

- проектный – самостоятельное решение проблем;

Основной метод, который используется при изучении моделирования - это метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащийся задачи по заданным темам, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются **методы:**

- соревнования;
- поощрение и
- порицание.

В процессе занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются следующие **образовательные технологии:**

Виды занятий	Виды используемых технологий	Методические разъяснения
Дистанционное занятие	Оффлайн или онлайн технологии: вебинары, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д. Кейсовая-технология: использование наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылка для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у педагогов. Индивидуальные и групповые консультации, реализуемые во всех технологических средах: электронная почта, chat-конференции, форумы, видеоконференции и т.д.	Занятие проводится с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Дистанционные образовательные технологии предполагают удаленный режим работы.
Электронное занятие	Технологии интерактивного обучения, групповой и коллективной работы на основе использования свободных ресурсов, размещенных в интернете, электронных образовательных ресурсов, включенных в комплект методических материалов и электронных образовательных ресурсов, разработанных педагогами.	Занятие проводится с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации,

		взаимодействие обучающихся и педагогических работников.
--	--	---

Мероприятия воспитательного направления дополнительной программы предполагают воспитание культуры межличностного и межнационального общения с включением культурного наследия Тамбовского края, направленные на сохранение и развитие этнокультурного многообразия страны.

### Методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела	Формы занятий	Методы, приемы, дидактический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
	Введение.	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, метод игры. Компьютер.	Тестирование
1	Теоретические основы лазерных технологий	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, практический. Компьютер.	Опрос
2	Основы начертательной геометрии	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, практический. Компьютер.	Наблюдение
3	Графические редакторы для инженерного моделирования	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, практический. Компьютер.	Опрос
4	Изготовление 2D макетов в Corel Draw для работы на лазерном оборудовании	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, практический. Компьютер. ПО CorelDraw	Контрольная работа
5	Основы работы с лазерным станком	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, практический. Компьютер, принтер, лазерный станок	Опрос
6	Изготовление 2D моделей	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, практический. Компьютер, принтер, лазерный станок, ПО CorelDraw	Творческий отчет
7	Технология проектирования изделий	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, практический	Творческий отчет. Защита

			Компьютер, принтер, лазерный станок, видеопроектор	проектов
8	Изготовление 3D моделей	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, практический. Компьютер, принтер, лазерный станок, ПО CorelDraw	Творческий отчет
9	Технология проектирования изделий	Комбинированное занятие	Словесный, наглядный, практический. Компьютер, принтер, лазерный станок, ПО CorelDraw	Творческий отчет, защита проектов
	Итоговое занятие	Практическое занятие	Словесный, наглядный, практический. Компьютер, видеопроектор	Защита проектов

## 2.6. Воспитательный потенциал программы

Воспитательная модель дополнительного образования детей базируется на том, что воспитание рассматривается, прежде всего, как организация педагогических условий и возможностей для осознания ребенком собственного личностного опыта, приобретаемого на основе межличностных отношений и обусловленных ими ситуаций, проявляющегося в форме переживаний, смыслотворчества, саморазвития.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерное моделирование: лазерные технологии» включает систему воспитательных мероприятий с целью личностного развития учащихся и их социализации, проявляющийся в развитии их позитивного отношения к общественным ценностям, приобретении опыта поведения и применении сформированных знаний, умений, навыков и общих компетенций.

### Воспитание учащихся осуществляется по следующим направлениям:

гражданско-правовое воспитание;  
военно-патриотическое воспитание;  
духовно-нравственное воспитание;  
физическое воспитание;  
экологическое воспитание.

### Основные формы и методы воспитательной работы включают

беседы;  
познавательные игровые программы;  
урок безопасности;  
единый профильный день;

концертную программу;  
коллективно-творческую деятельность;  
познавательную игровую программу;  
проблемный стол.

#### **Планируемые результаты воспитательной работы:**

учащиеся будут проявлять выносливость, стремление к самосовершенствованию и творческому росту, способность к самостоятельной и коллективной художественно-эстетической деятельности; разовьют познавательные способности;  
будут проявлять потребность в сохранении и укреплении здоровья;  
научатся принимать решения и нести за них ответственность;  
освоят нормы поведения, приобретут социальный опыт общения со сверстниками с учётом их пола.

В **приложении 3** представлен план воспитательной работы и массовых мероприятий, реализуемый в рамках данной образовательной программы.

## **2.7. Список литературы**

### **Литература для педагога**

1. Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. 111 с.
2. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. – Л.: Лениздат, 2009. 192 с.
3. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012. 191 с.
4. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009. 304 с.
5. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008. 207 с.
6. Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2001. 240 с.
7. Леонов В. «Дизайн квартир с помощью Google SketchUp». – Издатель/Изготовитель: «Эксмо», 2010.
8. Петелин «3D-моделирование в Google SketchUp – от простого к сложному». – Издатель/Изготовитель: «ДМК-Пресс», 2012.
9. РэдиДж.Ф. Действие лазерного излучения. – М.: Мир, 1974. 468 с.
10. Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2009. 77 с.

### **Электронные ресурсы для педагога**

1. CorelDraw: введение в графику - Режим доступа: <http://coreldraw.by.ru>.
2. 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. Графический редактор SKETCHUP  
<https://www.kgasu.ru/upload/iblock/7f7/SketchUp.pdf>

#### **Литература для обучающихся**

1. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология., т. 6.  
– М.: Высшая школа, 2008. 191 с.

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

3. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015.  
216 с.

4. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка  
материалов. – М.: Машиностроение, 2015. 496 с.

5. Савельева М.Ю. Тренинг-система «Практический курс CorelDRAW».

6. Таблицы физических величин. Справочник. Под. ред. акад. И.К.  
Кикоина. – М.: Атомиздат, 2006. 222 с.

7. Тозик В., О. Ушакова. «Самоучитель SketchUp». –  
Издатель/Изготовитель: «БХВ-Петербург», 2013.

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

1. Самоучитель по CorelDraw для начинающих - Режим доступа:  
<http://corell-doc.ru>

2. Уроки КорелДро (Corel DRAW) для начинающих. - Режим доступа:  
<http://risuusam.ru>

3. <https://stylingsoft.com/graficheskij-redaktor/coreldraw/uroki-coreldraw>

4. SketchUp уроки [https://vk.com/sketchup\\_yroki](https://vk.com/sketchup_yroki)



## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОГРАММЕ

### ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

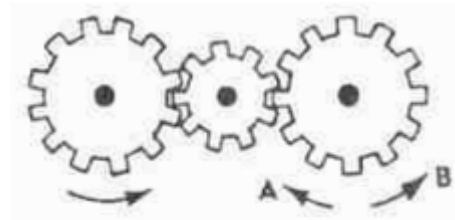
#### Тест «Оценка уровня развития технического мышления»

Цель – определение уровня развития технического мышления.

Учащимся даются вопросы с рисунками, в которых они должны выбрать правильный вариант ответа.

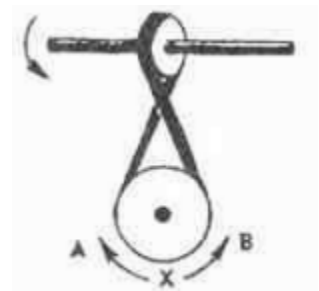
*Инструкция.* После текста вопроса (рисунка) следует три варианта ответа на него, причем только один из них является правильным. Необходимо выбрать и указать правильный ответ, за который начисляется 1 б. На выполнение всех заданий отводится 5-7 мин.

1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?



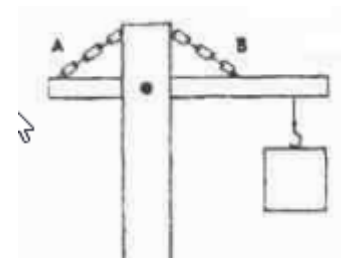
1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.

2. Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается нижнее колесо?



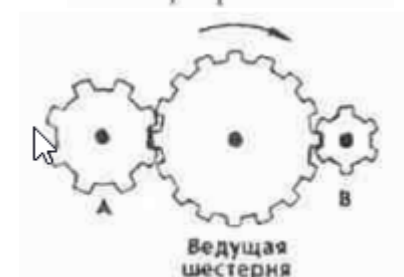
1. В направлении А.
2. В обоих направлениях.
3. В направлении В.

4. Нужны ли обе цепи, изображенные на рисунке, для поддержки груза, или достаточно только одной? Какой?



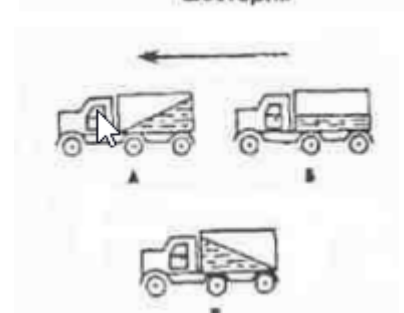
1. Достаточно цепи А.
2. Достаточно цепи В.
3. Нужны обе цепи.

5. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня? А может быть, в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?



1. Шестерня А.
2. Шестерня В.
3. Не вращается ни одна.

6. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?

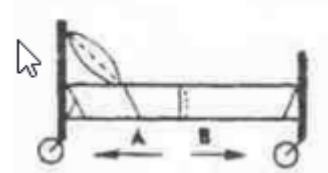


1. Машина А.
2. Машина Б.

3. Машина В.

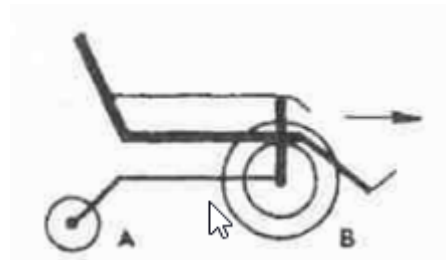
7. В каком направлении передвигали кровать в последний раз?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.



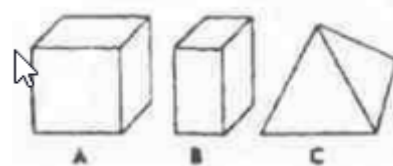
8. Какое колесо кресла-коляски вращается быстрее при движении коляски?

1. Колесо А вращается быстрее.
2. Оба колеса вращаются с одинаковой скоростью.
3. Колесо В вращается быстрее.



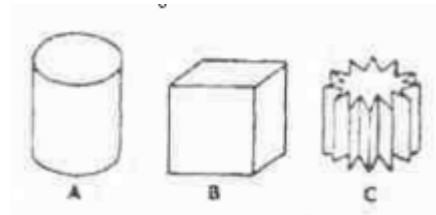
9. Вес фигур А, В и С одинаковый. Какую из них труднее опрокинуть?

1. Фигуру А.
2. Фигуру В.
3. Фигуру С.



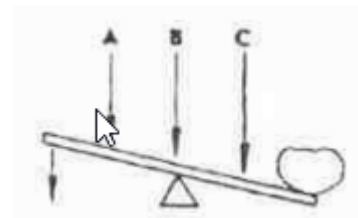
10. Какой из этих цельнометаллических предметов охладится быстрее, если их вынести горячими на воздух?

1. Предмет А.
2. Предмет В.
3. Предмет С.



11. В каком месте переломится палка, если резко нажать на ее конец слева?

1. В месте А.
2. В месте В.
3. В месте С.



### Оценка результатов

10-11 баллов – высокий уровень.

8-9 баллов – средний уровень.

7 и меньше баллов – низкий уровень.

#### Ключ:

Вопрос 1.- 2

Вопрос 2.- 1

Вопрос 3.- 2

Вопрос 4.- 2

Вопрос 5.- 3

Вопрос 6. -3

Вопрос 7. -2

Вопрос 8. -1

Вопрос 9. -3

Вопрос 10. -3

Вопрос 11. -2

## Контрольная работа «Работа в программе CorelDraw»

Цель – выявление уровня знаний программы CorelDraw.

Учащиеся отвечают на вопросы, указав правильный вариант ответа.

1. Векторное изображение это –
  - 1) Совокупность сложных и разнообразных геометрических объектов, одинаковых по размеру.
  - 2) Совокупность сложных и разнообразных геометрических объектов.
  - 3) Массив пикселей, одинаковых по размеру и форме, расположенных в узлах регулярной сетки.
  
2. Недостатком каких изображений является большой объем памяти для хранения –
  - 1) Векторных
  - 2) Растровых
  - 3) Пиксельных
  
3. Редактор CorelDraw является
  - 1) Пиксельным редактором
  - 2) Растровым редактором
  - 3) Векторным редактором
  
4. Чтобы открыть окно инструментов надо выполнить
  - 1) Инструменты - настройка
  - 2) Окно – Панели – Набор инструментов
  - 3) Окно - Панели инструментов- Стандартная
  
5. На панели инструментов треугольник рядом с инструментом означает
  - 1) С кнопкой не связан ни один инструмент
  - 2) Можно дополнительно взять инструмент ТРЕУГОЛЬНИК
  - 3) С кнопкой связан не один, а несколько инструментов.
  
6. Чтобы начать работу с чистого листа в CorelDraw в окне приветствия надо выбрать
  - 1) New
  - 2) Open
  - 3) New From Template
  
7. Открытие, закрытие, сохранение, импорт документа находится в меню
  - 1) View (Вид)
  - 2) Edit (Правка)
  - 3) File (Файл)

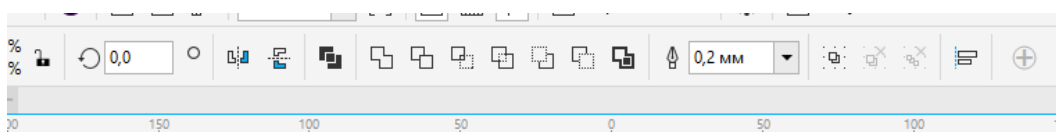
8. Если требуется создать копию файла, или сохранить его в другой папке или другом формате используется команда

- 1) File – Save (Файл - Сохранить)
- 2) File – Save As (Файл - Сохранить как)
- 3) Файл - Сохранить как шаблон.

9. Обведите инструмент для изменения формы объекта



10. Как объединить два объекта. Напишите порядок действий и укажите кнопку:



### Оценка результатов контрольной работы

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл, за неправильный - 0 баллов.

9-10 баллов – высокий уровень знаний.

8-7 баллов – средний уровень знаний.

6 и меньше баллов – низкий уровень знаний.

## Опрос «Теоретические основы лазерных технологий»

Цель – выявление теоретических знаний в области лазерных технологий у учащихся.

*Инструкция.* В каждом задании учащимся надо выбрать правильный ответ, за который начисляется 1 балл (неправильный - 0 баллов).

1. Где не могут применяться лазеры в науке и технике?
  - а) в резке металлов
  - б) в истреблении паразитов
  - в) в хранения информации
  - г) в медицине
  
2. На чем основана работа лазера
  - а) На явлении фотоэффекта
  - б) На явлении индуцированного излучения
  - в) На фотонах
  - г) На инфракрасном излучении
  
3. Оптический квантовый генератор – это – устройство, в котором энергия \_\_\_\_\_, преобразуется в энергию электромагнитного поля - \_\_\_\_\_
  
4. Когда были созданы первые приборы, работающие по лазерному принципу?
  - а) 1954 г.
  - б) 1958 г.
  - в) 1960 г.
  - г) 1962 г.
  
5. Лазерный станок предназначен для:
  - а) Гравировки
  - б) Резки
  - в) Резки и гравировки
  
6. Какой основной элемент обязательно присутствует в конструкции лазера любого типа?
  - а) Активная среда
  - б) Резонатор
  - в) Система накачки
  - г) Зеркала резонатора.
  
7. В каких областях применяют лазерных технологий?
  - а) В промышленности;
  - б) в военных разработках;
  - в) в медицине;

- г) в развлекательной индустрии;
- д) в быту.
- е) Во всех перечисленных

8. Назначением полупроводникового лазера в принтере является...

- а) перенос изображения на бумагу;
- б) распределение статистического заряда;
- в) изменение электрического заряда в точке прикосновения;
- г) нанесение тонера на бумагу.

9. Укажите свойства лазера

- а) Лучи лазера некогерентны;
- б) Лазеры способны создавать пучки света с очень малым углом расхождения;
- в) Лазер обладает большой мощностью излучения;
- г) Свет лазера обладает монохроматичностью.

10. Все лазеры состоят из основных частей:

- а) активной (рабочей) среды;
- б) системы накачки (источник энергии);
- в) оптического резонатора (может отсутствовать, если лазер работает в режиме усилителя).
- г) Из всех выше перечисленных

#### **Оценка результатов:**

9-10 баллов – высокий уровень знаний.

8-7 баллов – средний уровень знаний.

6 и меньше баллов – низкий уровень знаний.

#### **Ключ**

1в. 2б. 3 Оптический квантовый генератор – это – устройство, в котором энергия тепловая, химическая преобразуется в энергию электромагнитного поля - лазерный луч. 4а. 5в. 6в. 7е. 8в. 9 б,в,г. 10 г.

**ПЕРЕЧЕНЬ  
материалов аттестации учащихся**

**ПРОТОКОЛ  
РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ УЧАЩИХСЯ  
МБУДО ЦДОД 20 /20 учебный год**

Вид аттестации \_\_\_\_\_

Образовательная программа и срок ее реализации \_\_\_\_\_

№ группы \_\_\_\_\_ кол-во учащихся в группе

Ф.И.О педагога \_\_\_\_\_

Дата проведения аттестации \_\_\_\_\_

Форма проведения аттестации \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ АТТЕСТАЦИИ**

Всего аттестовано \_\_\_\_\_ учащихся.

Из них по результатам аттестации:

№	Фамилия, имя учащегося	Год обучения	Результат аттестации

высокий уровень \_\_\_\_\_ чел.

средний уровень \_\_\_\_\_ чел.

низкий уровень \_\_\_\_\_ чел.

Закончили обучение \_\_\_\_\_ чел.

Подпись педагога

Члены аттестационной комиссии





## МОНИТОРИНГ

### личностного развития обучающихся в процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы

Качества личности	Признаки проявления качеств личности			
	ярко проявляются (3балла)	проявляются (2 балла)	слабо проявляются (1 балл)	не проявляются (0 баллов)
<b>1. Активность, организаторские способности</b>	Активен, проявляет стойкий познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается выдающихся результатов, инициативен, организует деятельность других.	Активен, проявляет стойкий познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов.	Мало активен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание. Результативность невысокая.	Пропускает занятия, мешает другим.
<b>2. Коммуникативные навыки, коллективизм</b>	Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию успешно выступает перед аудиторией	Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы успешно выступает перед аудиторией.	Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает.	Замкнут, общение затруднено, адаптируется в коллективе с трудом, является инициатором конфликтов.
<b>3. Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность</b>	Выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, везде соблюдает правила	Выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других. Организует	Неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца. Справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только	Уклоняется от поручений, безответствен. Часто недисциплинирован, нарушает правила поведения, слабо реагирует на воспитательные
	поведения, умеет организовать свое рабочее место, соблюдает правила техники безопасности.	рабочее место и убирает за собой при напоминании педагога, соблюдает правила т/ безопасности.	при наличии контроля и требовательности преподавателя или товарищей.	воздействия.
<b>4. Нравственность, гуманность</b>	Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, пресекает грубость, недобрые отношения к людям.	Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, но не требует этих качеств от других.	Помогает другим по поручению преподавателя, не всегда выполняет обещания, в присутствии старших чаще скромн, со сверстниками бывает груб.	Недоброжелателен, груб, пренебрежителен. Высокомерен с товарищами и старшими, часто обманывает. неискренен.

<p><b>5. Креативность, склонность к исследовательско-проектировочной деятельности</b></p>	<p><b>Имеет высокий творческий потенциал. Самостоятельно выполняет исследовательские, проектировочные работы. Является разработчиком проекта, может создать проектировочную команду и организовать ее деятельность. Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий.</b></p>	<p><b>Выполняет исследовательские, проектировочные работы, может разработать свой проект с помощью преподавателя. Способен принимать творческие решения. Но в основном использует традиционные способы</b></p>	<p><b>Может работать в исследовательско-проектировочной группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но в основном использует традиционные способы.</b></p>	<p><b>В проектно-исследовательскую деятельность не вступает. Уровень выполнения заданий репродуктивный</b></p>
---	--	--	---	--

**Ключ:**

3 балла - высокий уровень

2 балла - средний уровень

0-1 балл - низкий уровень

**Мониторинг**  
результатов обучения по дополнительной общеобразовательной программе

Детское объединение \_\_\_\_\_ Дополнительная общеобразовательная программа \_\_\_\_\_  
Год обучения \_\_\_\_\_ Группа № \_\_\_\_\_ Педагог \_\_\_\_\_ Учебный год \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя учащегося	Теоретическая подготовка					Практическая подготовка					
		Теоретические знания		Владение специальной терминологией			Практические умения и навыки		Владение специальным оборудованием		Уровень	
		Начало уч. года	Конец уч. года	Начало уч. года	Конец уч. года	уч. года	Начало уч. года	Конец уч. года	Начало уч. года	Конец уч. года	Начало уч. года	Конец уч. года
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												
11.												
12.												
13.												
14.												
15.												
	<b>ИТОГО:</b>	<i>Уровень</i>	<i>нач. года</i>	<i>%</i>	<i>кон. года</i>	<i>%</i>						
		<b>Высокий</b>	... чел.		... чел.							
		<b>Средний</b>	... чел.		... чел.							
		<b>Низкий</b>	... чел.		... чел.							

**МОНИТОРИНГ** результатов обучения учащихся по дополнительной общеобразовательной программе

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
<b>Т е о р е т и ч е с к а я   п о д г о т о в к а</b>				
Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ практически не усвоил теоретическое содержание программы;</li> <li>■ овладел менее чем V объема знаний, предусмотренных программой;</li> <li>■ объем усвоенных знаний составляет более V;</li> <li>■ освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период</li> </ul>	0 1 2 3	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ не употребляет специальные термины;</li> <li>■ знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять;</li> <li>■ сочетает специальную терминологию с бытовой;</li> <li>■ специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.</li> </ul>	0 1 2 3	Наблюдение, собеседование
<b>П р а к т и ч е с к а я   п о д г о т о в к а</b>				
Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематич. плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ практически не овладел умениями и навыками;</li> <li>■ овладел менее чем V предусмотренных умений и навыков;</li> <li>■ объем усвоенных умений и навыков составляет более V;</li> <li>■ овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период</li> </ul>	0 1 2 3	Наблюдение, контрольное задание
Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ не пользуется специальными приборами и инструментами;</li> <li>■ испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием;</li> <li>■ работает с оборудованием с помощью педагога;</li> <li>■ работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей</li> </ul>	0 1 2 3	Наблюдение, контрольное задание

**КЛЮЧ:** высокий уровень - 3 балла  
 средний уровень - 2 балла  
 низкий уровень - 0-1 балл

## **Перечень диагностического материала для мониторинга личностного развития учащихся**

1. Анкета «Качества личности»
2. «Тест уровня сотрудничества в классе»
3. Опросник Айзенка
4. Анкета Д. Кафа и Хана
5. Анкета «Мотивы прихода детей в УДО»
6. Тест «Коммуникативные способности»
7. Анкета «Воспитанные девочки и мальчики»
8. Тест «Мотивация успеха и боязни неудачи»
9. Тест «Самооценка силы воли»
10. Школа оценки потребности в достижениях

**ПЛАН  
воспитательной работы и массовых мероприятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Сроки проведения</b>	<b>Ответственный</b>
<b>Гражданско-правовое воспитание</b>			
2.	Беседа в рамках месячника безопасности дорожного движения	1-30 сентября	
3.	«Умный пешеход» - познавательная игровая программа по профилактике детского дорожного травматизма	19 января	
4.	Всероссийский урок безопасности школьников в сети интернет	октябрь	
5.	Единый профильный день «Территория профессий»	ноябрь	
6.	Познавательная программа «Осторожно-интернет!»	22 сентября	
<b>Духовно-нравственное воспитание</b>			
7.	«Есть такая профессия – защищать Родину» - концертная программа ко Дню защитников Отечества	21 февраля	
8.	Беседа «Помнит сердце, не забудет никогда!», посвященная Дню Победы	5 мая	
9.	«Давайте дружить» - мероприятие посвященное Международному дню толерантности	16 ноября	
10.	Участие в съемках социального ролика «Твой лучший друг совсем рядом» совместно с приютом для бездомных животных «Доброе сердце»	10 сентября	
11.	«Люблю читать!» беседа о книгах и книгочтении	25 октября	
12.	Посещение приюта для бездомных животных «Доброе сердце», в рамках Всемирного дня волонтеров.	17 сентября 9 апреля	
13.	Проблемный стол «Решим проблему вместе»	17 ноября	
14.	Интерактивная программа «Дети-детям»	23 декабря	
15.	Беседа «Мы – юноши, мы - девушки»	1 марта	
<b>Физическое воспитание</b>			
16.	«Движение - это жизнь» - спортивная игровая программа	10 марта	
17.	«Рекордсмены» - спортивная игровая программа	19 января	
18.	Единый профильный день «Территория	ноябрь	

	профессий»		
<b>Экологическое воспитание</b>			
19.	«Чем дышит планета» - мероприятие посвященное Международному дню Земли.	21 апреля	
20.	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение»	октябрь	
21.	«Зеленая планета» - познавательная игровая программа	25 ноября	
<b>Взаимодействие педагога с родителями</b>			
№ п/п	Формы взаимодействия	Тема	Сроки
1	Родительские собрания	Перспективы воспитательной работы на текущий учебный год. Результативность деятельности учащихся за учебный год	10 сентября 27 мая
2	Совместные мероприятия	«Есть такая профессия – Родину защищать» - концертная программа ко Дню защитников Отечества «Веселые ребята и девочки» - спортивная игровая программа	10 сентября 22 февраля 7 марта
3	Анкетирование родителей	«Удовлетворенность работой творческого объединения»	27 мая
4	Индивидуальные и групповые консультации	Актуальные вопросы воспитания и развития детей	По запросу родителей, еженедельно

**Приложение 4.**

**Календарный учебный график**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерное моделирование: лазерные технологии» (ознакомительный уровень)

год обучения: 1

группа:

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Комбинированное занятие	2	Введение	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Тестирование
<b>Раздел 1 «Теоретические основы лазерных технологий»</b>								
2				Комбинированное занятие	2	Устройство лазера	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
3				Комбинированное занятие	2	Применение лазеров	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
<b>Раздел 2 «Основы начертательной геометрии»</b>								
4				Комбинированное занятие	2	Стандарты. Форматы. Обозначения.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Наблюдение
5				Комбинированное занятие	2	Общие сведения о видах проецирования.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Наблюдение
6				Комбинированное занятие	2	Проецирование плоских фигур.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Наблюдение



7				Комбинированное занятие	2	Проекция геометрических тел.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Наблюдение
8				Комбинированное занятие	2	Черчение чертежей моделей.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Наблюдение
<b>Раздел 3 «Графические редакторы для инженерного моделирования»</b>								
9				Комбинированное занятие	2	Интерфейс, основные инструменты и функции программы CorelDraw	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
10				Комбинированное занятие	2	Интерфейс, основные инструменты и функции программы Компас - 3Д	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
11				Комбинированное занятие	2	Интерфейс, основные инструменты и функции программы SketchUp	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
<b>Раздел 4 «Изготовление 2D макетов в Corel Draw для работы на лазерном оборудовании»</b>								
12				Комбинированное занятие	2	Создание графических примитивов	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
13				Комбинированное занятие	2	Создание рисунка из простых фигур. Изменение размеров фигур. Создание примитива заданного размера.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
14				Комбинированное занятие	2	Создание рисунка из простых фигур. Поворот отражение.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
15				Комбинированное занятие	2	Создание рисунка из	МБУДО ЦДОД	Контрольная

				занятие		простых фигур. Дублирование объектов. Группировка.	Кабинет 405, 406	работа
16				Комбинированное занятие	2	Создание рисунка из простых фигур. Объединение, пересечение, исключение объектов.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
17				Комбинированное занятие	2	Создание рисунка из простых фигур. Сектор. Создание секторов по данным чертежа.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
18				Комбинированное занятие	2	Технология преобразования объектов	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
19				Комбинированное занятие	2	Технология создания паттерна для последующей гравировки	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
20				Комбинированное занятие	2	Технология создания сложных рисунков	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
				Комбинированное занятие	2	Технология создания сложных рисунков	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
21				Комбинированное занятие	2	Технология использования искажения	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
22				Комбинированное занятие	2	Технология использования	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа

						искажения	406	
23				Комбинированное занятие	2	Технология работы с текстом.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
24				Комбинированное занятие	2	Технология применения «Интерактивных инструментов»	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
25				Комбинированное занятие	2	Технология применения «Интерактивных инструментов»	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
26				Комбинированное занятие	2	Трассировка объектов	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Контрольная работа
<b>Раздел 5 «Основы работы с лазерным станком»</b>								
27				Комбинированное занятие	2	Техника безопасности при использовании станка	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
28				Комбинированное занятие	2	Подключение станка к компьютеру.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
29				Комбинированное занятие	2	Знакомство с программным обеспечением станка	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
30				Комбинированное занятие	2	Знакомство с программным обеспечением станка	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
31				Комбинированное занятие	2	Фанера. Свойства. Виды. Характеристики.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
32				Комбинированное занятие	2	Настройки скорости и перемещения	МБУДО ЦДОД Кабинет 405,	Опрос

						скорость вращения, глубины резки.	406	
33				Комбинированное занятие	2	Настройки скорости перемещения и скорость вращения, глубины резки.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
34				Комбинированное занятие	2	Работа на станке в режиме резки	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
35				Комбинированное занятие	2	Работа на станке в режиме резки	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
36				Комбинированное занятие	2	Работа на станке в режиме гравировки	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
37				Комбинированное занятие	2	Работа на станке в режиме гравировки	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Опрос
<b>Раздел 6 «Изготовление 2D моделей»</b>								
38				Комбинированное занятие	2	Изготовление модели из простых фигур	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
39				Комбинированное занятие	2	Изготовление модели из простых фигур	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
40				Комбинированное занятие	2	Изготовление плоской модели с гравировкой	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
41				Комбинированное занятие	2	Изготовление плоской модели с гравировкой	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
42				Комбинированное занятие	2	Изготовление модели на подставке или	МБУДО ЦДОД Кабинет 405,	Творческий отчет

						колесах	406	
43				Комбинированное занятие	2	Изготовление модели на подставке или колесах	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
44				Комбинированное занятие	2	Изготовление ажурных панелей	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
45				Комбинированное занятие	2	Изготовление ажурных панелей	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
<b>Раздел 7 «Технология проектирования изделий»</b>								
46				Комбинированное занятие	2	Выбор тем проекта, подбор материала	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет. Защита проектов
47				Комбинированное занятие	2	Реализация проекта	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет. Защита проектов
48				Комбинированное занятие	2	Реализация проекта	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет. Защита проектов
49				Комбинированное занятие	2	Изготовление модели	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет. Защита проектов
50				Комбинированное занятие	2	Изготовление модели	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет. Защита проектов
51				Комбинированное занятие	2	Защита проектов	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет. Защита проектов
<b>Раздел 8 «Изготовление 3D моделей»</b>								
52				Комбинированное занятие	2	Технология использования	МБУДО ЦДОД Кабинет 405,	Творческий отчет

						направляющих и фиксация по осям	406	
53				Комбинированное занятие	2	Зеркальное отображение и сдвиг	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
54				Комбинированное занятие	2	Работа со слоями, группами и компонентами	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
55				Комбинированное занятие	2	Технология создания трехмерных объектов из плоских фигур	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
56				Комбинированное занятие	2	Создание проекций трехмерной фигуры	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
57				Комбинированное занятие	2	Создание проекций трехмерной фигуры	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
58				Комбинированное занятие	2	Особенности вырезание фанеры различной толщины. Виды соединений	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
59				Комбинированное занятие	2	Особенности вырезание фанеры различной толщины. Виды соединений	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
60				Комбинированное занятие	2	Резка на станке.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
61				Комбинированное занятие	2	Резка на станке.	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
62				Комбинированное занятие	2	Грунтовка и покраска деталей. Сборка	МБУДО ЦДОД Кабинет 405,	Творческий отчет

						модели	406	
63				Комбинированное занятие	2	Грунтовка и покраска деталей. Сборка модели	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
<b>Раздел 9 «Технология проектирования изделий»</b>								
64				Комбинированное занятие	2	Выбор тем проекта, подбор материала	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
65				Комбинированное занятие	2	Реализация проекта	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
66				Комбинированное занятие	2	Реализация проекта	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
67				Комбинированное занятие	2	Реализация проекта	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
68				Комбинированное занятие	2	Реализация проекта	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
69				Комбинированное занятие	2	Изготовление модели	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
70				Комбинированное занятие	2	Изготовление модели	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
71				Комбинированное занятие	2	Изготовление модели	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет
72				Практическое занятие	2	Итоговое занятие	МБУДО ЦДОД Кабинет 405, 406	Творческий отчет

