

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ» ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
ЗАКРЫТОЕ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ГОРОД МЕЖГОРЬЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ПРИНЯТО

Решением педагогического совета  
Протокол № 1 от 05.09.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО ЦВР

Н.Х. Горелова

Приказ № 90 от 15.09.2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности**

**«Инженерный дизайн САД»**

Уровень освоения программы: базовый

Возраст учащихся 13-17 лет

Срок реализации 1 год

Автор – составитель:

**Ваганов Павел Сергеевич,**

педагог дополнительного образования

г. Межгорье  
2023 г.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ» ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
ЗАКРЫТОЕ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ГОРОД МЕЖГОРЬЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ПРИНЯТО  
Решением педагогического совета  
Протокол № 1 от 05.09.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБУДО ЦВР  
Н.Х. Горелова  
Приказ № 90 от 15.09.2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности**

**«Инженерный дизайн САД»**

Уровень освоения программы: базовый  
Возраст учащихся 13-17 лет  
Срок реализации 1 год

Автор – составитель:  
**Ваганов Павел Сергеевич,**  
педагог дополнительного образования

г. Междуречье  
2023 г.

# РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерный дизайн САД» (далее – Программа) имеет техническую направленность и реализуется на базовом уровне.

Стремительное развитие электроники, автоматики и программирования способствует развитию инженерных технологий. Инженерный дизайн – отрасль производства, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. С появлением новых технологий стало возможно увидеть любой объект в трехмерном виде в процессе его проектирования. Если раньше представить то, как будет выглядеть дом, корабль и т. д., можно было только по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создавать объемное изображение. Термином САД обозначается использование технологии компьютерного проектирования, предназначенной для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации.

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерный дизайн САД» обучающиеся могут проводить свои собственные эксперименты и создавать оригинальные 3D модели. Совершенствуя свои навыки и применяя на практике полученные знания, ребенок становится все более свободным в творчестве, и стремится к получению новых знаний.

Содержание и материал программы организованы в соответствии с **базовым уровнем** сложности: предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и навыков в области 3D моделирования.

При разработке программы учитывались возрастные и психологические особенности учащихся.

Программа разработана на основе следующих **нормативных документов**:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Закон «Об образовании в Республике Башкортостан» от 1 июля 2013 года № 696-з;
- Конституция Российской Федерации (12.12.1993);
- Конституция Республики Башкортостан (24.12.1993);
- Конвенция о правах ребенка (утверждена Генеральной ассамблеей ООН 20.11.1989г.);

- ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от 24.06.1998 г. № 124-ФЗ;
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 (с изменениями на 02.02.2021 г.);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678 – р.;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р;
- 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»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 629 от 27.08.2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 18.09.2017 г. № 48226);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые программы)»;
- Приказы, распоряжения, письма Министерства просвещения Российской Федерации, Министерства образования Республики Башкортостан, ООКМП и Администрации ЗАТО Межгорье Республики Башкортостан;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Регионального модельного центра дополнительного образования детей Республики Башкортостан;

- Устав и локальные акты МБУДО ЦВР ЗАТО Межгорье Республики.

**Новизна:** данная Программа способствует профессиональному самоопределению учащихся в области инженерной графики. Она знакомит их с основными понятиями и терминами, используемыми в сфере компьютерного проектирования; формирует знания и умения, необходимые для работы в данном направлении.

**Актуальность программы:** Развитие машиностроения непрерывно связано с развитием производственного оборудования. Начиная с 80-х годов двадцатого века, разработанные ранее универсальные станки стали подвергаться модернизации. На них стали устанавливать системы числового программного управления (ЧПУ). Первоначально данный вид оборудования был примитивен и "кадры" в управляющую программу станочнику приходилось вносить на месте, при этом при смене детали появлялась необходимость вводить программу заново. Но уже в 90-е годы стали создаваться современные станки, в которых были применены IT технологии. А именно появились современные обрабатывающие центры и станки с ЧПУ.

С этого момента у предприятий появляется заинтересованность в приобретении высококлассных специалистов способных работать на подобном оборудовании. Таким образом люди способные программировать и настраивать станки с ЧПУ становятся сильно востребованными на рынке труда.

**Педагогическая целесообразность:** Настоящая программа решает задачу профессиональной ориентации обучающихся через социально-активную творческую, исследовательскую и информационную деятельность. Через планирование, организацию и проведение социально-значимых мероприятий достигается формирование у обучающихся жизненных целей, перспектив, происходит прояснение нравственных ценностей, познание собственного творческого потенциала, развитие умений работать в коллективе и личностных качеств.

Программа «Инженерный дизайн CAD» позволит использовать практический опыт и знания в конкретных действиях с использованием современного технологического оборудования. Данная образовательная программа даёт возможность восполнить пробелы технического образования обучающихся, в особенности в плане приобретения ими практических навыков работы на современном перспективном оборудовании. Обучение по данной программе способствует физическому развитию (моторике руки, глазомера), эмоциональному (благоприятно влияет на нервную систему), интеллектуальному (развитию памяти, мышления, воображения). Программа ориентирует на дальнейшее обучение.

**Отличительная особенность программы:** заключается в том, что развитие навыков трёхмерного моделирования и объёмного мышления будет способствовать дальнейшему формированию взгляда обучающихся на мир, раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе.

Программа предполагает не только обучение «черчению», а именно использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программ САПР и черчения позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в других областях деятельности обучающегося.

3D-моделирование сложных трёхмерных объектов применяется в архитектуре, строительстве, энергосетях, инженерии, дизайне интерьеров, ландшафтной архитектуре, градостроительстве, дизайне игр, кинематографе и телевидении, деревообработке, 3D-печати, образовании и др.

**Практическая значимость программы:** заключается в приобщении обучающихся к самым разнообразным формам проявления технической мысли и на этой основе – формирование у обучающихся творческих способностей и интересов.

**Адресат программы:** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерный дизайн САД» предназначена для детей в возрасте 13-17 лет. Для занятий по данной программе принимаются все желающие, независимо от интеллектуальных и творческих способностей детей, в том числе возможна реализация программы для учащихся с ограниченными возможностями здоровья (ЗПР, нарушение речи).

Для возраста 13-17 лет характерно развитие познавательных процессов, которые достигают такого уровня, что обучающиеся оказываются практически готовыми к выполнению всех видов умственной работы взрослого человека, включая самые сложные. Познавательные процессы делаются более совершенными и гибкими, причем развитие средств познания очень часто опережает собственно личностное развитие. Дети проявляют большую способность к теоретическим рассуждениям и самоанализу. Они усваивают большое количество научных понятий и учатся использовать их в решении различного рода задач.

**Объем и сроки освоения программы:**

Срок реализации программы – 1 учебный год (36 недель).

Занятия проводятся 4 «академических» часа в неделю (2 раза в неделю по 2 часа), всего -144 часа.

**Особенности организации образовательного процесса:**

Предполагается использование и реализация общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность

предлагаемого для освоения содержания программы и максимально возможную практико-ориентированность программы.

Форма обучения – очная.

Состав групп 10-12 человек.

*Формы организации деятельности:*

- индивидуальные,
- групповые,
- фронтальные.

*Формы организации учебного занятия:*

беседа, лекция, экскурсия, видео занятия, самостоятельная работа, практическая работа, выполнения проектной работы, защита проектной работы.

*Виды занятий:*

Вводное занятие – педагог знакомит обучающихся с техникой безопасности, особенностями организации обучения и предлагаемой программой работы на текущий год.

Ознакомительное занятие – педагог знакомит детей с новыми методами работы в тех или иных техниках с различными материалами (обучающиеся получают преимущественно теоретические знания)

Тематическое занятие – детям предлагается работать по определенной теме. Занятие содействует развитию творческого воображения ребенка.

Занятие проверочное – (на повторение) помогает педагогу после изучения сложной темы проверить усвоение данного материала и выявить детей, которым нужна помощь педагога.

Конкурсное игровое занятие проводится для решения нескольких учебных задач.

Итоговое занятие – подводит итоги работы детского объединения за учебный период. Может проходить в виде мини-выставок, просмотров творческих работ их отбора и подготовки к отчетным выставкам, защиты проекта.

*Используются следующие методы обучения:*

– Метод стимулирования учебно-познавательной деятельности: создание ситуации успеха; поощрение и порицание в обучении; использование игр и игровых форм.

– Метод создания творческого поиска.

– Метод организации взаимодействия обучающихся друг с другом (диалоговый).

– Методы развития психологических функций, творческих способностей и личностных качеств обучающихся: создание проблемной ситуации; создание креативного поля; перевод игровой деятельности на творческий уровень.

– Метод гуманно-личностной педагогики.

– Метод формирования ответственности и ответственности.

## 1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цель программы:** создание условий для формирования и развития у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области инженерной графики.

### ***Предметные (обучающие):***

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании;
- Ознакомление с системами автоматизированного проектирования (САПР);
- Формирование навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения;
- Обучение основам создания трехмерных объектов;
- Формирование знаний, умений, навыков в области обработки материалов на станках с ЧПУ.

### ***Метапредметные (развивающие):***

- Развитие творческого потенциала, пространственного воображения и изобретательности;
- Развитие логического и инженерного мышления.
- Способствование профессиональному самоопределению учащихся в области инженерной графики.

### ***Личностные (воспитательные):***

- Формирование стремления к получению качественного законченного результата;
- Формирование навыков самостоятельной и коллективной работы;
- Формирование навыков самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

### **Принципы, лежащие в основе программы:**

- - доступность (соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
- - наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- - демократичность и гуманизм (взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных творческих потребностей);
- - научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы).

## 1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.3.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
	Всего	Теория	Практика	
Вводные занятия. Техника безопасности. Входящая диагностика.	4	2	2	Опрос.
<b>Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе</b>				
Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании. Порядок чтения чертежа и составления плоской детали	4	2	2	Опрос. Практическая работа
<b>Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования</b>				
Интерфейс системы КОМПАС-3D. Построение геометрических объектов	4	1	3	Опрос. Практическая работа
Редактирование в КОМПАС-3D	4	1	3	Опрос. Практическая работа
<b>Создание чертежей</b>				
Оформление чертежей по ЕСКД в Компас-3D. Подготовка 3Dмодели и чертежного листа	4	1	3	Опрос. Практическая работа
Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды	4	1	3	Опрос. Практическая работа
Линии, разрезы и сечения	4	1	3	Опрос. Практическая работа
Вставка размеров	2	1	1	Опрос. Практическая работа
<b>Фрезерный станок с ЧПУ</b>				
Правила техники безопасности при работе с фрезерным станком с ЧПУ.	4	2	2	Опрос
Устройство и принцип работы фрезерного станка с ЧПУ.	2	1	1	Опрос
Подготовка станка к работе и управление им. Материалы и фрезы.	4	2	2	Опрос
Программа управления ArtCAM.	4	1	3	Опрос. Практическая работа
Установка инструмента и программирование его в программе ArtCAM.	4	1	3	Опрос. Практическая работа
Траектории обработки. Выборка в программе ArtCAM	4	1	3	Опрос. Практическая работа
Обработка по профилю простой детали в программе ArtCAM	4	1	3	Опрос. Практическая работа
Обработка по средней линии в программе	2	1	1	Опрос.

ArtCAM				Практическая работа
Проект. Изготовление изделия по выбору	10	-	10	Выполнение проекта
Итоговое занятие	4	-	4	Презентация проекта
<b>Лазерный станок с ЧПУ</b>				
Правила техники безопасности при работе с лазерным станком с ЧПУ.	4	2	2	Опрос
Устройство и принцип работы лазерного станка с ЧПУ.	2	1	1	Опрос
Подготовка станка к работе и управление им.	4	2	2	Опрос
Управление окном «Дерево построения» в КОМПАС-3D	6	2	4	Опрос. Практическая работа
Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности в КОМПАС-3D	6	2	4	Опрос. Практическая работа
Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям) В КОМПАС-3D. Часть 1	6	2	4	Опрос. Практическая работа
Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Часть 2	4	-	4	Практическая работа
Создание 3D -моделей.	8	3	5	Опрос. Практическая работа
Создание сборочного чертежа в КОМПАС-3D	6	2	4	Опрос. Практическая работа
Программа управления RDWorks	6	2	4	Опрос. Практическая работа
Редактирование задания и подготовка файла для работы на лазерном станке с ЧПУ.	6	2	4	Опрос. Практическая работа
Проект. Изготовление изделия по выбору	10	-	10	Выполнение проекта
Итоговое занятие	4	-	4	Презентация проекта
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>40</b>	<b>104</b>	

### 1.3.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

**Раздел 1. Вводные занятия. Техника безопасности. Входящая диагностика.**

**Теория:** Знакомство с детьми. Задачи и план работы учебной группы. Техника безопасности (правила поведения учащихся на занятиях).

Организация рабочего места. Общие сведения о работе на занятиях.

**Практика:** Проверка первичных практических навыков.

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

### **Тема 2.1. Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании. Порядок чтения чертежа и составления плоской детали.**

**Теория:** Основные требования. Нанесение размеров. Нанесение предельных отклонений. Практика. Практическая работа. Зарисовка эскиза модели.

**Практика:** Практическая работа. Зарисовка эскиза модели.

## ***Раздел 3. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования***

### ***Тема 3.1. Интерфейс системы КОМПАС-3D. 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 3.2. Редактирование в КОМПАС-3D***

**Теория.** Простейшие команды в Компас-3D.

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

## ***Раздел 4. Создание чертежей***

### ***Тема 4.1. Оформление чертежей по ЕСКД в Компас-3D. Подготовка 3D-модели и чертежного листа***

**Теория:** Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы. Основная надпись конструкторского чертежа по ГОСТ 2.104—2006.

**Практика:** Подготовка 3D-модели и чертежного листа

### ***Тема 4.2. Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды***

**Теория.** Виды и слои. Фантомы. Панель «Ассоциативные виды». Стандартные виды. Произвольный вид. Проекционный вид. Вид по стрелке.

**Практика.** Чертёж. Создание видов втулочно-пальцевой муфты.

### ***Тема 4.3. Линии, разрезы и сечения***

**Теория.** Типы линий, разрезы и сечения.

**Практика.** Добавление вида по стрелке и вида-разреза в чертеж втулочно-пальцевой муфты.

### ***Тема 4.4. Вставка размеров***

**Теория.** Построение размеров и редактирование размерных надписей. Панель «Размеры». Диалоговое окно. Задание размерной надписи. Обозначения на чертеже.

**Практика.** Создание рабочего чертежа с нанесением размеров.

## ***Раздел 5. Фрезерный станок с ЧПУ***

Современные перспективные технологии в обработке материалов. Способы воздействия на материалы (древесина, фанера, металл, искусственные материалы, ткань и т.д.) Лазерная обработка материалов. Фрезерная обработка материалов.

### ***Тема 5.1. Правила техники безопасности при работе с фрезерным станком с ЧПУ.***

**Теория:** Опасности в работе на фрезерных станках. Техника безопасности при работе на фрезерном станке с ЧПУ.

**Практика:** Проверка первичных практических навыков.

### ***Тема 5.2. Устройство и принцип работы фрезерного станка с ЧПУ.***

**Теория:** Принцип работы фрезерных станков с ЧПУ. Устройство фрезерного станка с ЧПУ.

**Практика:** Проверка первичных практических навыков.

### ***Тема 5.3. Подготовка станка к работе и управление им. Материалы и фрезы***

**Теория:** Правила подготовки станка к работе. Системы координат станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка. Управление станком. Панель управления, основные возможности. Материалы обрабатываемые на станке (дерево, пластик, оргстекло, ПВХ, композитные материалы, ДСП, ДВП, МДФ, фанера, легкие металлы). Виды фрез, их особенности.

**Практика:** Проверка первичных практических навыков.

### ***Тема 5.4. Программа управления ArtCAM.***

**Теория:** Программа фрезерной обработки ArtCAM. Интерфейс и возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы. Изображение простых фигур и надписи. Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D.

**Практика:** Создание и загрузка файлов с программы Компас -3D в ArtCAM, изображение простых фигур в ArtCAM.

### ***Тема 5.5. Установка инструмента и программирование его в программе ArtCAM.***

**Теория:** Установка фрез на станок, виды цанг. Программирование фрезы в программе ArtCAM.

**Практика:** Задание простых траекторий (вырезать по контуру).

### ***Тема 5.6. Траектории обработки. Выборка в программе ArtCAM***

**Теория:** Траектории обработки, их особенности. Задание траектории выборки. Параметры фрезерования древесины и фанеры.

**Практика:** Редактирование и сохранение траектории. Визуализация траектории обработки. Создание траектории выборки и отправка задания на станок.

**Тема 5.7. Обработка по профилю простой детали в программе ArtCAM**

**Теория:** Траектория обработки по профилю. Задание траектории обработки по профилю.

**Практика:** Создание траектории по профилю простой детали и отправка задания на станок.

**Тема 5.8. Обработка по средней линии в программе ArtCAM**

**Теория:** Траектория обработки по средней линии. Задание траектории обработки по средней линии.

**Практика:** Создание траектории по средней линии простой детали и отправка задания на станок.

**Тема 5.9. Проект. Изготовление изделия по выбору**

**Практика:** Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе ArtCAM, изготовление изделия на фрезерном станке.

**Тема 5.10. Итоговое занятие**

## **Раздел 6. Лазерный станок с ЧПУ**

Современные перспективные технологии в обработке материалов. Способы воздействия на материалы (древесина, фанера, металл, искусственные материалы, ткань и т.д.) Лазерная обработка материалов. Фрезерная обработка материалов.

**Тема 6.1. Правила техники безопасности при работе с лазерным станком с ЧПУ.**

**Теория:** Опасности в работе на лазерных станках. Техника безопасности при работе на лазерном станке с ЧПУ.

**Практика:** Проверка первичных практических навыков.

**Тема 6.2. Устройство и принцип работы лазерного станка с ЧПУ.**

**Теория:** Принцип работы лазерных станков с ЧПУ. Устройство лазерного станка с ЧПУ.

**Практика:** Проверка первичных практических навыков.

**Тема 6.3. Подготовка станка к работе и управление им.**

**Теория:** Правила подготовки станка к работе. Системы координат станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка. Управление станком. Панель управления, основные возможности.

**Практика:** Проверка первичных практических навыков.

**Тема 6.4. Управление окном «Дерево построения» в КОМПАС-3D**

**Теория:** Дерево модели: представление в виде структуры и обычное дерево. Раздел дерева в отдельном окне. Состав дерева модели.

**Практика:** Анализ дерева модели чертежа.

### ***Тема 6.5. Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности в КОМПАС-3D***

**Теория:** Формообразующие операции (построение деталей).

**Практика:** Создание цилиндра и отверстия.

### ***Тема 6.6. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям) В КОМПАС-3D. Часть 1***

**Теория:** Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу. Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше 360°. Кинематическая операция: эскиз и траектория операции, трехмерный элемент. Операция по сечениям: набор эскизов в пространстве, сформированный трехмерный элемент.

**Практика:** Моделирование тела вращения на примере вала.

### ***Тема 6.7. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Часть 2***

**Практика.** Создание 3D-модели «Корпус».

### ***Тема 6.8. Создание 3D -моделей.***

**Теория:** Разрез модели, разрез по линии и местный разрез. Сечение поверхностью. Плоскость и направление отсечения.

**Практика:** Создание сечения для 3D-вала.

### ***Тема 6.9. Создание сборочного чертежа в КОМПАС-3D***

**Практика:** Создание сборочного чертежа изделия «Опора» и его сборка

### ***Тема 6.10. Программа управления RDWorks***

**Теория:** Программа лазерной обработки RDWorks V8. Интерфейс и возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы. Изображение простых фигур и надписи.

**Практика:** Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D.

### ***Тема 6.11. Редактирование задания и подготовка файла для работы на лазерном станке с ЧПУ.***

**Теория:** Редактирование в программе лазерной обработки RDWorks V8. Задание параметров работы станка (скорость и мощность). Копирование и удаление элементов. Группирование и разгруппирование кривых. Симуляция работы.

**Практика:** Загрузка задания на станок (через флешнакопитель или кабель.) Редактирование файла и отправка задания на станок.

### ***Тема 6.12. Проект. Изготовление изделия по выбору***

**Практика:** Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе RDWorks V8, изготовление изделия на фрезерном станке.

### ***Тема 6.13. Итоговое занятие***

## 1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### По итогам обучения учащиеся будут знать:

- Знать правила безопасной работы и требования, предъявляемые к организации рабочего места;
- Знать основные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе;
- Знать правила работы с технической документацией;
- Знать основы технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D (интерфейс, библиотеки, основы моделирование, и т.д.);
- Знать основы работы, создание управляющих программ (УП) в программе ArtCAM. (Фрезерование по контуру, фрезерование выборки, гравировка по средней линии);
- Знать основы работы, создание управляющих программ (УП) в программе RDWorks.
- Знать устройство и назначение лазерного станка с ЧПУ;
- Знать устройство и назначение фрезерного станка с ЧПУ;

### Будут уметь:

- Анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
- Уметь разработать рекламный графический проект и довести его до изготовления.
- Уметь работать с растровыми изображениями (импортировать; редактировать, трассировать)
- Уметь выполнять различные дизайнерские проекты;
- Уметь создавать графические документы и задавать их параметры, сохранять документы в различных форматах, копировать информацию из одного документа в другой;
- Уметь выбирать и использовать основные инструменты графического редактора для создания и обработки простейших изображений.

### Личностные результаты:

- культуру труда,
- технического и образного мышления, а также пространственных представлений, имеющих большое значение в трудовом обучении, производственной деятельности и техническом творчестве.

### Метапредметные результаты:

- логическое и абстрактное мышление, творческие способности учащихся;
- навыки формировать способы познания окружающего через изучение конструкции предметов, основных свойств материалов, принципов действия ручных инструментов;
- навыки самостоятельно пользоваться учебными и справочными материалами.

- навыки создания творческих работ с элементами конструирования, базирующихся на ИКТ.

### **Оценка эффективности программы**

Результатами деятельности обучающихся будут материальные объекты, которые легко будет посмотреть и оценить.

### **Формы подведения итогов реализации образовательной программы:**

#### **«Инженерный дизайн»**

- устный контроль (опрос, беседа);
- лабораторно-практический контроль (практикум);
- защита проекта.

Приложение №2 – Диагностические материалы для оценки усвоения программы «Инженерный дизайн».

## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Дата проведения		Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятий	Форма контроля
	План	Факт				
1	15.09 16.09		Вводные занятия. Техника безопасности	1	Беседа	Опрос
2	15.09 16.09		Вводные занятия. Техника безопасности	1	Беседа	Опрос
3	18.09 20.09		Входящая диагностика.	1	Беседа	Опрос
4	18.09 20.09		Входящая диагностика.	1	Беседа	Опрос
<b>Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе</b>						
5	22.09 23.09		Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании.	1	Теория	Опрос
6	22.09 23.09		Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании.	1	Теория	Практическая работа
7	25.09 27.09		Порядок чтения чертежа и составления плоской детали	1	Теория	Опрос
8	25.09 27.09		Порядок чтения чертежа и составления плоской детали	1	Теория	Практическая работа
<b>Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования</b>						
9	29.09 30.09		Интерфейс системы КОМПАС-3D.	1	Теория	Опрос
10	29.09 30.09		Интерфейс системы КОМПАС-3D.	1	Теория	Практическая работа
11	02.10 04.10		Построение геометрических объектов	1	Теория	Опрос
12	02.10 04.10		Построение геометрических объектов	1	Теория	Практическая работа
13	06.10 07.10		Редактирование в КОМПАС-3D	1	Теория	Опрос
14	06.10		Редактирование в КОМПАС-3D	1	Теория	Опрос

	07.10					
15	09.10 11.10		Редактирование в КОМПАС-3D	1	Теория	Опрос
16	09.10 11.10		Редактирование в КОМПАС-3D	1	Теория	Практическая работа
<b>Создание чертежей</b>						
17	13.10 14.10		Оформление чертежей по ЕСКД в Компас-3D.	1	Теория	Опрос
18	13.10 14.10		Оформление чертежей по ЕСКД в Компас-3D.	1	Теория	Практическая работа
19	16.10 18.10		Подготовка 3Dмодели и чертежного листа	1	Теория	Опрос
20	16.10 18.10		Подготовка 3Dмодели и чертежного листа	1	Теория	Практическая работа
21	20.10 21.10		Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды	1	Теория	Опрос
22	20.10 21.10		Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды	1	Теория	Опрос
23	23.10 25.10		Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды	1	Теория	Опрос
24	23.10 25.10		Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды	1	Теория	Практическая работа
25	27.10 28.10		Линии, разрезы и сечения	1	Теория	Опрос
26	27.10 28.10		Линии, разрезы и сечения	1	Теория	Опрос
27	30.10 01.11		Линии, разрезы и сечения	1	Теория	Опрос
28	30.10 01.11		Линии, разрезы и сечения	1	Теория	Практическая работа
29	03.11 04.11		Вставка размеров	1	Теория	Опрос
30	03.11		Вставка размеров	1	Теория	Практическая

	04.11					работа
<b>Фрезерный станок с ЧПУ</b>						
31	06.11 08.11		Опасности в работе на фрезерных станках.	1	Теория	Опрос
32	06.11 08.11		Опасности в работе на фрезерных станках.	1	Теория	Опрос
33	10.11 11.11		Техника безопасности при работе на фрезерном станке с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
34	10.11 11.11		Техника безопасности при работе на фрезерном станке с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
35	13.11 15.11		Принцип работы фрезерных станков с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
36	13.11 15.11		Принцип работы фрезерных станков с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
37	17.11 18.11		Устройство фрезерного станка с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
38	17.11 18.11		Устройство фрезерного станка с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
39	20.11 22.11		Проверка первичных практических навыков.	1	Практическая работа	Практическая работа
40	20.11 22.11		Проверка первичных практических навыков.	1	Практическая работа	Практическая работа
41	24.11 25.11		Правила подготовки станка к работе. Системы координат станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка.	1	Теория	Опрос
42	24.11 25.11		Правила подготовки станка к работе. Системы координат станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка.	1	Теория	Опрос
43	27.11 29.11		Управление станком. Панель управления, основные возможности.	1	Теория	Опрос
44	27.11 29.11		Управление станком. Панель управления, основные возможности.	1	Теория	Опрос

45	01.12 02.12		Материалы, обрабатываемые на станке, Виды фрез, их особенности	1	Теория	Опрос
46	01.12 02.12		Материалы, обрабатываемые на станке, Виды фрез, их особенности	1	Теория	Опрос
47	04.12 06.12		Проверка первичных практических навыков.	1	Практическая работа	Практическая работа
48	04.12 06.12		Проверка первичных практических навыков.	1	Практическая работа	Практическая работа
49	08.12 09.12		Программа фрезерной обработки ArtCAM. Интерфейс и возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы.	1	Теория	Опрос
50	08.12 09.12		Программа фрезерной обработки ArtCAM. Интерфейс и возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы.	1	Теория	Практическая работа
51	11.12 13.12		Изображение простых фигур и надписи. Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D.	1	Теория	Опрос
52	11.12 13.12		Изображение простых фигур и надписи. Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D.	1	Теория	Практическая работа
53	15.12 16.12		Создание и загрузка файлов с программы Компас-3D в ArtCAM, изображение простых фигур в ArtCAM.	1	Теория	Опрос
54	15.12 16.12		Создание и загрузка файлов с программы Компас-3D в ArtCAM, изображение простых фигур в ArtCAM.	1	Теория	Практическая работа
55	18.12 20.12		Установка фрез на станок, виды цанг. Программирование фрезы в программе ArtCAM. Задание простых траекторий (вырезать по контуру).	1	Теория	Опрос
56	18.12 20.12		Установка фрез на станок, виды цанг. Программирование фрезы в программе ArtCAM. Задание простых траекторий (вырезать по контуру).	1	Теория	Практическая работа
57	22.12		Задание простых траекторий (вырезать по контуру).	1	Теория	Опрос

	23.12					
58	22.12 23.12		Задание простых траекторий (вырезать по контуру).	1	Теория	Практическая работа
59	25.12 27.12		Траектории обработки, их особенности. Задание траектории выборки. Параметры фрезерования древесины и фанеры.	1	Теория	Опрос
60	25.12 27.12		Траектории обработки, их особенности. Задание траектории выборки. Параметры фрезерования древесины и фанеры.	1	Теория	Опрос
61	29.12 30.12		Редактирование и сохранение траектории. Визуализация траектории обработки. Создание траектории выборки и отправка задания на станок.	1	Теория	Опрос
62	29.12 30.12		Редактирование и сохранение траектории. Визуализация траектории обработки. Создание траектории выборки и отправка задания на станок.	1	Теория	Практическая работа
63	08.01 10.01		Траектория обработки по профилю. Задание траектории обработки по профилю.	1	Теория	Опрос
64	08.01 10.01		Траектория обработки по профилю. Задание траектории обработки по профилю.	1	Теория	Опрос
65	12.01 13.01		Создание траектории по профилю простой детали и отправка задания на станок.	1	Теория	Опрос
66	12.01 13.01		Создание траектории по профилю простой детали и отправка задания на станок.	1	Теория	Практическая работа
67	15.01 17.01		Траектория обработки по средней линии. Задание траектории обработки по средней линии.	1	Теория	Опрос
68	15.01 17.01		Траектория обработки по средней линии. Задание траектории обработки по средней линии.	1	Теория	Опрос
69	19.01 20.01		Создание траектории по средней линии простой детали и отправка задания на станок.	1	Теория	Опрос
70	19.01 20.01		Создание траектории по средней линии простой детали и отправка задания на станок.	1	Теория	Опрос
71	22.01 24.01		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе ArtCAM, изготовление	1	Теория	Опрос

			изделия на фрезерном станке.			
72	22.01 24.01		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе ArtCAM, изготовление изделия на фрезерном станке.	1	Теория	Практическая работа
<b>Лазерный станок с ЧПУ</b>						
73	26.01 27.01		Современные перспективные технологии в обработке материалов. Способы воздействия на материалы (древесина, фанера, металл, искусственные материалы, ткань и т.д.) Лазерная обработка материалов. Фрезерная обработка материалов	1	Теория	Опрос
74	26.01 27.01		Современные перспективные технологии в обработке материалов. Способы воздействия на материалы (древесина, фанера, металл, искусственные материалы, ткань и т.д.) Лазерная обработка материалов. Фрезерная обработка материалов	1	Теория	Практическая работа
75	29.01 31.01		Опасности в работе на лазерных станках. Техника безопасности при работе на лазерном станке с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
76	29.01 31.01		Опасности в работе на лазерных станках. Техника безопасности при работе на лазерном станке с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
77	02.02 03.02		Принцип работы лазерных станков с ЧПУ. Устройство лазерного станка с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
78	02.02 03.02		Принцип работы лазерных станков с ЧПУ. Устройство лазерного станка с ЧПУ.	1	Теория	Опрос
79	05.02 07.02		Правила подготовки станка к работе. Системы координат станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка. Управление станком. Панель управления, основные возможности.	1	Теория	Опрос
80	05.02 07.02		Правила подготовки станка к работе. Системы координат станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка. Управление станком. Панель управления, основные возможности.	1	Теория	Практическая работа

81	09.02 10.02		Дерево модели: представление в виде структуры и обычное дерево. Раздел дерева в отдельном окне. Состав дерева модели.	1	Теория	Опрос
82	09.02 10.02		Дерево модели: представление в виде структуры и обычное дерево. Раздел дерева в отдельном окне. Состав дерева модели.	1	Теория	Опрос
83	12.02 14.02		Анализ дерева модели чертежа.	1	Теория	Опрос
84	12.02 14.02		Анализ дерева модели чертежа.	1	Практическая работа	Практическая работа
85	16.02 17.02		Формообразующие операции (построение деталей).	1	Теория	Опрос
86	16.02 17.02		Формообразующие операции (построение деталей).	1	Теория	Опрос
87	19.02 21.02		Создание цилиндра и отверстия.	1	Теория	Опрос
88	19.02 21.02		Создание цилиндра и отверстия.	1	Теория	Практическая работа
89	23.02 24.02		Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу.	1	Теория	Опрос
90	23.02 24.02		Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу.	1	Теория	Опрос
91	26.02 28.02		Кинематическая операция: эскиз и траектория операции, трехмерный элемент.	1	Теория	Опрос
92	26.02 28.02		Кинематическая операция: эскиз и траектория операции, трехмерный элемент.	1	Теория	Практическая работа
93	01.03 02.03		Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше 360°.	1	Теория	Опрос
94	01.03 02.03		Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше 360°.	1	Теория	Опрос
95	04.03 06.03		Операция по сечениям: набор эскизов в пространстве, сформированный трехмерный элемент	1	Теория	Опрос
96	04.03 06.03		Операция по сечениям: набор эскизов в пространстве, сформированный трехмерный элемент	1	Теория	Опрос
97	08.03		Моделирование тела вращения на примере вала.	1	Теория	Опрос

	09.03					
98	08.03 09.03		Моделирование тела вращения на примере вала.	1	Теория	Опрос
99	11.03 13.03		Моделирование тела вращения на примере вала.	1	Теория	Опрос
100	11.03 13.03		Моделирование тела вращения на примере вала.	1	Теория	Практическая работа
101	15.03 16.03		Создание 3D-модели «Корпус».	1	Теория	Опрос
102	15.03 16.03		Создание 3D-модели «Корпус».	1	Теория	Опрос
103	18.03 20.03		Создание 3D-модели «Корпус».	1	Теория	Опрос
104	18.03 20.03		Создание 3D-модели «Корпус».	1	Теория	Опрос
105	22.03 23.03		Создание 3D-модели «Корпус».	1	Теория	Опрос
106	22.03 23.03		Создание 3D-модели «Корпус».	1	Теория	Практическая работа
107	25.03 27.03		Разрез модели, разрез по линии и местный разрез. Сечение поверхностью. Плоскость и направление отсечения.	1	Теория	Опрос
108	25.03 27.03		Разрез модели, разрез по линии и местный разрез. Сечение поверхностью. Плоскость и направление отсечения.	1	Теория	Опрос
109	29.03 30.03		Создание сечения для 3D-вала.	1	Теория	Опрос
110	29.03 30.03		Создание сечения для 3D-вала.	1	Теория	Опрос
111	01.04 03.04		Создание сечения для 3D-вала.	1	Теория	Опрос
112	01.04 03.04		Создание сечения для 3D-вала.	1	Теория	Практическая работа
113	05.04		Создание сборочного чертежа изделия «Опора» и его сборка	1	Теория	Опрос

	06.04					
114	05.04 06.04		Создание сборочного чертежа изделия «Опора» и его сборка	1	Теория	Опрос
115	08.04 10.04		Создание сборочного чертежа изделия «Опора» и его сборка	1	Теория	Опрос
116	08.04 10.04		Создание сборочного чертежа изделия «Опора» и его сборка	1	Теория	Опрос
117	12.04 13.04		Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D	1	Теория	Опрос
118	12.04 13.04		Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D.	1	Теория	Опрос
119	15.04 17.04		Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D	1	Теория	Опрос
120	15.04 17.04		Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D.	1	Теория	Практическая работа
121	19.04 20.04		Моделирование тела вращения на примере вала.	1	Теория	Опрос
122	19.04 20.04		Моделирование тела вращения на примере вала.	1	Теория	Опрос
123	22.04 24.04		Моделирование тела вращения на примере вала.	1	Теория	Опрос
124	22.04 24.04		Моделирование тела вращения на примере вала.	1	Теория	Опрос
125	26.04 27.04		Программа лазерной обработки RDWorks V8. Интерфейс и возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы. Изображение простых фигур и надписи.	1	Теория	Опрос
126	26.04 27.04		Программа лазерной обработки RDWorks V8. Интерфейс и возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы. Изображение простых фигур и надписи.	1	Теория	Опрос
127	29.04 01.05		Программа лазерной обработки RDWorks V8. Интерфейс и возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы. Изображение простых фигур и надписи.	1	Теория	Практическая работа
128	29.04		Программа лазерной обработки RDWorks V8. Интерфейс и	1	Теория	Опрос

	01.05		возможности программы. Загрузка файлов, поддерживаемые форматы. Изображение простых фигур и надписи.			
129	03.05 04.05		Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D.	1	Теория	Опрос
130	03.05 04.05		Разработка простой работы. Загрузка файлов с программы графического редактора КОМПАС-3D.	1	Теория	Опрос
131	06.05 08.05		Загрузка задания на станок (через флешнакопитель или кабель.) Редактирование файла и отправка задания на станок.	1	Теория	Опрос
132	06.05 08.05		Загрузка задания на станок (через флешнакопитель или кабель.) Редактирование файла и отправка задания на станок.	1	Теория	Практическая работа
133	10.05 11.05		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе RDWorks V8, изготовление изделия на фрезерном станке.	1	Теория	Опрос
134	10.05 11.05		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе RDWorks V8, изготовление изделия на фрезерном станке.	1	Практическая работа	Практическая работа
135	13.05 15.05		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе RDWorks V8, изготовление изделия на фрезерном станке.	1	Практическая работа	Практическая работа
136	13.05 15.05		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе RDWorks V8, изготовление изделия на фрезерном станке.	1	Практическая работа	Практическая работа
137	17.05 18.05		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе RDWorks V8, изготовление изделия на фрезерном станке.	1	Практическая работа	Практическая работа
138	17.05		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D,	1	Практическая	Практическая

	18.05		программирование изделия в программе RDWorks V8, изготовление изделия на фрезерном станке.		работа	работа
139	20.05 22.05		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе RDWorks V8, изготовление изделия на фрезерном станке.	1	Практическая работа	Практическая работа
140	20.05 22.05		Создание чертежа изделия в программе Компас 3D, программирование изделия в программе RDWorks V8, изготовление изделия на фрезерном станке.	1	Практическая работа	Практическая работа
141	24.05 25.05		Итоговое занятие	1	Практическая работа	Практическая работа
142	24.05 25.05		Итоговое занятие	1	Практическая работа	Практическая работа
143	27.05 29.05		Итоговое занятие	1	Практическая работа	Практическая работа
144	27.05 29.05		Итоговое занятие	1	Практическая работа	Практическая работа

## **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### ***Условия реализации образовательной программы***

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание учебного курса, предполагают наличие специального учебного кабинета с персональными компьютерами.

#### ***2.2.1. Материально-техническое обеспечение программы:***

- Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин 2.4.4.3172-14 (кабинет для занятий хорошо освещен (естественным и электрическим светом), оборудован необходимой мебелью, стульями, табуретами, шкафами);
- Программное обеспечение Компас 3D;
- Клей, лак, краски
- Лазерный станок с ЧПУ
- Фрезерный станок с ЧПУ
- Набор фрез
- Персональные компьютеры
- Ноутбук с ПО
- Фанера
- Пиломатериалы
- Пенопласт

#### ***2.2.2. Информационное обеспечение:***

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- книга для учителя;

информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе.

#### ***2.2.3. Кадровое обеспечение:***

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее или среднее (профессиональное) образование по информационно-технологическому профилю.

## **2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЯ**

### **Формы подведения итогов реализации программы**

В процессе обучения учащихся по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе отслеживаются два вида результатов:

- текущие (выявление ошибок и успехов в работах обучающихся);
- итоговые (определяется уровень знаний, умений, навыков обучающегося по окончании всего курса обучения в целом).

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения корректировки в образовательный процесс проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения образовательной программы.

Для контроля знаний, умений, навыков используется тестирование, выставки, конкурсы.

Отслеживаются уровень знаний теоретического материала, степень овладения приемами работы, умение анализировать и решать технические задачи, сформированность интереса обучающихся к занятиям.

Итоговый контроль проводится в виде итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

Итоговая аттестация обучающихся проводится в конце года обучения в виде открытых занятий для родителей, тестирования, участия обучающихся в викторинах, конкурсах, выставках различного уровня, разработке и защите проекта.

### Результаты диагностического контроля объединения «\_» 20\_/20\_ уч. Год

№ п/п	Ф.И.О учащегося	Первичный контроль				Итоговый контроль			
		Уровень мотивации и	Уровень теоретических знаний	Уровень воспитанности	Уровень практических навыков	Уровень мотивации и	Уровень теоретических знаний	Уровень воспитанности	Уровень практических навыков
<b>1.</b>									
	<b>Высокий</b>	%	%	%	%	%	%	%	%
	<b>Средний</b>	%	%	%	%	%	%	%	%
	<b>Низкий</b>	%	%	%	%	%	%	%	%

**Примечание.** Уровень развития обучающихся оценивается на основании разработанных авторских контрольно-измерительных материалов.

Диагностические результаты навыков и умения классифицируются в такой логической последовательности, в какой изучаются:

**\*Первоначальные знания, умения и навыки.**

Их диагностика проводится в начале учебного года для определения "входных" способностей обучающихся.

\* **Итоговые** навыки и умения, приобретенные на всех этапах образовательного процесса. Итоговый контроль проводится по завершении всего учебного процесса, чтобы определить качество обученности, в соответствии с поставленными на этих этапах целями и задачами.

### **АНКЕТА**

#### **для изучения мотивации (первичной) обучающихся к занятиям в объединении**

1) Как вы узнали о виде деятельности, которым занимаетесь?

- a. От педагога учреждения;
- b. От друзей;
- c. От классного руководителя;
- d. От родителей (родственников);
- e. По объявлению в школе;
- f. Ваш вариант ответа \_\_\_\_\_

2) Почему вы выбрали именно этот вид деятельности?

- a. Впервые решил попробовать;
- b. Всегда нравился этот вид деятельности;
- c. Начал посещать из-за друзей, которые здесь занимаются;
- d. По просьбе родителей;
- e. Это занятие входит в школьное расписание;
- f. Ваш вариант ответа \_\_\_\_\_

3) Почему вы занимаетесь этим видом деятельности (выберите 5 вариантов и пронумеруйте их по степени важности для вас):

- a. Хочу научиться делать это сам(а);
- b. Хочу быть интересным человеком в глазах сверстников;
- c. Хочу достичь успеха в этой деятельности;
- d. Хочу самостоятельно выбирать себе дело по душе;
- e. Мне важно признание моих успехов родителями и педагогами;
- f. Хочу в будущем заниматься этим делом профессионально;
- g. Посоветовали друзья;
- h. Родители для меня выбрали это занятие;
- i. Хочу общаться со сверстниками после уроков в школе;
- j. Мне уютно и хорошо в объединении, мне здесь нравится.

4) *Интересно ли вам на занятиях?*

- a. Да;
- b. Нет;
- c. Не всегда;
- d. Ваш вариант ответа \_\_\_\_\_

5) *Планируете ли вы в следующем году заниматься этим видом деятельности?*

- a. Да;
- b. Нет;
- c. Не знаю;
- d. Ваш вариант ответа \_\_\_\_\_

**Высокий уровень** – четко выраженный интерес, устойчивая мотивация. Стремление к овладению профессией, связанной с творческой деятельностью; интерес на уровне профильной подготовки.

**Средний уровень** – мотивация неустойчивая, связанная с «престижностью вида деятельности». Интерес иногда поддерживается самостоятельно.

**Низкий уровень** – мотив случайный, кратковременный. Неосознанный интерес, навязанный извне или на уровне любознательности.

### ***Уровень воспитанности***

Обеспечивается наблюдением в процессе учебно-воспитательной работы:

- За поведением в группе детей - сверстников, отношением к взрослым (вежливость, доброжелательность и т.д.);
- За посещением занятий и активностью участия в жизни объединения;
- За внешним видом и проявлениями соблюдения правил гигиены;
- За проявлениями отношения к предметной среде (аккуратность, бережливость);
- За активностью детей в добывании новой информации, для формирования банка идей по совершенствованию жизнедеятельности в объединении;

- За проявлением готовности к преобразованию поставленной задачи и поисковой, экспериментальной работе (в учебной и организаторской деятельности);

## **Механизм оценивания образовательных результатов**

### ***Уровень теоретических знаний***

Обеспечивается в форме тестирования, собеседования в зависимости от программы и возраста обучающихся (проверка образно-логического мышления)

– Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

– Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

– Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

### ***Уровень практических навыков***

Обеспечивается в форме наблюдения за выполнением практической работы с анализом и пояснением самим обучающимся, устных опросов, выполнение заданий по разделам и темам программы, учитываются результаты участия в конкурсах.

#### **Работа с инструментами, техника безопасности**

– *Низкий уровень.* Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

– *Средний уровень.* Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

– *Высокий уровень.* Четко и безопасно работает инструментами.

#### **Способность изготовления моделей**

– *Низкий уровень.* Не может работать без помощи педагога

– *Средний уровень.* Может работать при подсказке педагога.

– *Высокий уровень.* Способен самостоятельно работать моделям и чертежам.

#### Степень самостоятельности изготовления моделей

– *Низкий уровень.* Требуется постоянные пояснения педагога при работе.

– *Средний уровень.* Нуждается в пояснении последовательной работы, не способен после объяснения к самостоятельным действиям.

– *Высокий уровень.* Самостоятельно выполняет работу.

## 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

#### **Опрос для оценки усвоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Инженерный дизайн»**

1. Какие фигуры относятся к телам вращения?

- конус, цилиндр, шар, тор
- тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр
- квадрат, эллипс, ромб, прямоугольник

2. Какие масштабы относятся к масштабам уменьшения?

- 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10
- 1:1
- 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1

3. Какие инструменты находятся на панели геометрия в программе «Компас-3D»?

- Авторазмер, диаметральны размер, линейный размер
- Скругление, прямоугольник, окружность
- Усечь кривую, масштабировать, повернуть

4. Что обозначает на чертеже штрихпунктирная линия?

- Невидимые линии,
- Видимые линии,
- Оси симметрии.

5.Какая из перечисленных фрез может использоваться для обработки дерева на фрезерном станке с ЧПУ.

- Прямая фреза,
- Обгонная фреза,
- Фигарейная фреза.

6.Какие инструменты находятся на панели правка в программе «Компас-3D»?

- Авторазмер, диаметральный размер, линейный размер
- Скругление, прямоугольник, окружность
- Усечь кривую, масштабировать, повернуть

7.Какие инструменты находятся на панели размеры в программе «Компас-3D»?

- Авторазмер, диаметральный размер, линейный размер
- Скругление, прямоугольник, окружность
- Усечь кривую, масштабировать, повернуть

8.Какой размер имеет формат А4?

- 594\*420 мм
- 297\*210 мм
- 420\*297 мм

9.Какой размер имеет формат А2?

- 594\*420 мм
- 297\*210 мм
- 420\*297 мм

10.Какой размер имеет формат А3?

- 594\*420 мм
- 297\*210 мм
- 420\*297 мм

## 2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Занятия в объединении должны отвечать следующим требованиям:

- четкая образовательная цель каждого занятия, определяемая педагогом;
- правильный подбор учебного материала с учетом содержания темы и поставленных задач;
- четкая организация и эффективное использование времени: тщательная подготовка педагога к занятию (в том числе подбор материала, чертежей, рабочих мест);
- сочетание коллективной и индивидуальной работы обучающихся;
- использование разнообразных методов работы с учетом темы, уровня подготовки обучающихся и материальной базы.

Учебный процесс построен таким образом, что обучающиеся с первых же занятий учатся творчески подходить к поставленной задаче. По каждой теме задается несложная техническая задача, которая решается коллективно или индивидуально. Завершается такое решение мини-защитой перед группой и коллективным обсуждением решения.

На занятиях в объединении применяются разнообразные методы обучения, которые обеспечивают получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, активизируют их мышление, развивают и поддерживают интерес к знаниям в целом.

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовки и опыта обучающихся. На занятиях преобладает метод рассказа и показа.

Основной метод проведения занятий – практический. Это закрепление и углубление полученных теоретических знаний обучающимися, приобретение и формирование соответствующих знаний и умений. Теоретический материал сочетается с демонстрацией наглядных пособий, действующих приборов и устройств, проведением экспериментов, приведением примеров из жизни и быта.

**Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:**

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

## 2.6 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Список литературы, использованной педагогом

Список литературы, используемой при написании Программы

1. Аббасов И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX. – Москва: ДМК Пресс, 2012.
2. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2004.
3. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010.
4. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Практикум по инженерной графике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – Москва: Академия, 2017.
5. Климачева Т.Н. Autodesk Inventor. Техническое черчение и 3D моделирование. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008.

Список рекомендуемой литературы обучающимся

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников: черчение, информатика, геометрия. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской 17 документации в системе КОМПАС-3D: практикум. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010.
3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – Москва: ДМК Пресс, 2010.
4. Сторчак Н.А., Гегучадзе В.И., Синьков А.В. Моделирование трехмерных объектов в среде КОМПАС-3D: учебное пособие. – Волгоград : Политехник, 2006.

## Интернет-ресурсы

1. ГОСТ 2.004-88 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001987> (дата обращения: 07.07.2021). – Текст : электронный.
2. ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Линии. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003502> (дата обращения: 07.07.2021). – Текст : электронный.
3. ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Шрифты чертежные. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003503> (дата обращения: 07.07.2021). – Текст : электронный.
4. КОМПАС 3D: [сайт]. - URL: <https://kompas.ru/> (дата обращения: 07.07.2021). – Текст. Изображение : электронные.
5. Комплект оценочной документации № 1.1 для демонстрационного экзамена по стандартам ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ по компетенции № 05 «Инженерный дизайн CAD». - URL: [https://storage.yandexcloud.net/teamc-esatk-prod/public\\_files/4a59ab73-6429-4a35-920d-ca4d83eaa452933425b2a2ddfd00b638a821ad365efb.pdf](https://storage.yandexcloud.net/teamc-esatk-prod/public_files/4a59ab73-6429-4a35-920d-ca4d83eaa452933425b2a2ddfd00b638a821ad365efb.pdf) (дата обращения: 07.07.2021). – Текст : электронный.