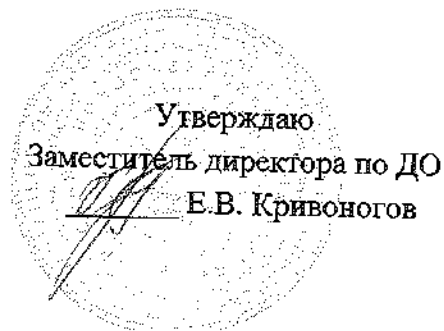


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска  
«Вторая Новосибирская гимназия»

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
протокол №1 от 30.08.2021



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
(техническая направленность)  
«Изготовление прототипов»**

Возраст обучающихся: 12-15 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-разработчик:  
Учитель информатики первой категории  
Старков Сергей Владимирович

г. Новосибирск, 2021г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ.....	Ошибка!
Закладка не определена.	
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	Ошибка!
Закладка не определена.	
1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ.....	Ошибка!
Закладка не определена.	
1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	Ошибка!
Закладка не определена.	
1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	Ошибка!
Закладка не определена.	
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	8
2.1 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	8
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	21
2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	21
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	28

### 1.1 Пояснительная записка

Программа «Изготовление прототипов» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
6. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее- Целевая модель);
9. 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»;
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

12. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

Термином «Изготовление прототипов» обозначается использование технологии компьютерного конструирования (CAD) при подготовке графических моделей, чертежей, бумажных документов и файлов, содержащих всю информацию, необходимую для изготовления и документирования деталей и компонентов для решения задач проектирования машиностроительных изделий с которыми сталкиваются работники отрасли. Решения должны соответствовать стандартам индустрии и позднейшей версии стандарта ISO. В сферу профессиональных обязанностей высококвалифицированного специалиста входят навыки прямого и обратного проектирования, подготовки заданий для цифрового производства, а также умение программировать встраиваемые автоматические системы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Изготовление прототипов» предназначена для школьников, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью программного обеспечения КОМПАС-3D.

Разработанная и представленная компанией "ERP-системы" программа Компас отличается от аналогов доступностью применения для решения самых разных инженерных задач и отличной технической поддержкой. При этом, программа Компас имеет в своём арсенале широкие возможности для качественного трехмерного моделирования - и твердотельного, и поверхностного. Именно такой набор возможностей и превратил программу в основное приложение для огромного числа производственных учреждений.

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

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

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

#### **Практическая значимость.**

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

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

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

#### **Отличительные особенности.**

Представляемая программа имеет существенный ряд отличий от существующих аналогичных программ. Программа предполагает не только обучение «черчению» или освоению ПО «КОМПАС-3D», 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.

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

#### **Задачи:**

#### **Предметные:**

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

#### **Метапредметные:**

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

#### **Личностные:**

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

**Форма обучения:** очная.

Объем программы – 70 учебных часов теории и практики на весь период обучения. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (по 45 минут с 10-минутным перерывом).

**Уровень реализуемой программы – базовый.**

**Методы и приемы организации образовательного процесса:**

- Инструктажи, беседы, разъяснения.
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D.
- Моделированию и прототипированию.
- Практическая работа с программами, 3D принтером
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

**Планируемые результаты.**

**Личностные результаты:**

- проявление познавательных интересов и активности в данной области предметной технологической деятельности;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
- самооценка умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации;
- становление самоопределения в выбранной сфере будущей профессиональной деятельности;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- осознание необходимости общественно полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;

- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности;
- самооценка готовности к предпринимательской деятельности в сфере технического труда.

### **Метапредметные результаты:**

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных имеющимся организационным и материально-техническим условиям способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения;
- отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных;
- использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками;
- объективное оценивание вклада своей познавательно- трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;

- диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям;
- обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;
- соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда.

#### Предметные результаты

- Формирование основ технического творчества;
- Формирование знаний в инженерном дизайне и прототипировании.

## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 2.1 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Название темы	Кол-во часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Раздел 1. Введение (2ч.)					
1.1	Введение. Техника безопасности.	2	2	-	Комплексное занятие	Наблюдение, тестирование
2	Раздел 2. Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе (2ч.).					
2.1	Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании. Порядок чтения и составления плоской детали	2	-	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
3	Раздел 3. Интерфейс системы КОМПАС3D. Операции построения и редактирования (2ч.)					
3.1	Интерфейс системы КОМПАС-3D. Построение геометрических объектов.	1	-	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
3.2	Редактирование в КОМПАС-3D	1	-	1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
4	Раздел 4. Создание чертежей (4 ч.)					



4.1	Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. Подготовка 3D модели и чертежного листа	1	1	-	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
4.2	Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды	1	-	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
4.3	Линии, разрезы и сечения	1	-	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
4.4	Вставка размеров	1	-	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5	<b>Раздел 5. Трехмерное моделирование (24 ч.)</b>					
5.1	Управление окном Дерево построения	2	-	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.2	Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности. Создание винта и отверстия	2	-	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.3	Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Моделирование тела вращения на примере вала	4	-	4	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.4	Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям). Создаем 3D модель Корпус.	4	-	4	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.5	Создание 3D модели. Сечение. Создание сечения для 3D вала.	4	-	4	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа

5.6	Обратное проектирование	4	-	4	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
5.7	Проект «Моделирование объектов по выбору»	4	-	4	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
6	<b>Раздел 6. Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС - 3 D (9ч.)</b>					
6.1	Проектирование спецификаций	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
6.2	Создание модели сборочного чертежа сварного соединения	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
6.3	Сборка. Болтовое соединение	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
6.4	Резьбовые соединения деталей	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
6.5	Проект «Создание модели сборочного чертежа по выбору»	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
<b>Модуль №2</b>						
7	<b>Раздел 7. 3 D печать (6ч.)</b>					
7.1	Введение. Сферы применения 3D - печати. Технологии 3D -печати.	1	-	1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
7.2	Настройка и единицы измерения. Параметр Scale. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor). П/р: «Правка модели»	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
7.3	Модель с текстурой (texturepaint ) Модель с внешней текстурой.	1	-	1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа

	Запекание текстур (bake). Обзор моделей. П/р: «Правка модели»					
7.4	Факторы, влияющие на точность. П/р: «Правка модели»	1	-	1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
7.5	Проект «Создание анимации механизма по выбору»	1	-	1	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
<b>Раздел 8. Ручная и механическая доработка деталей (8ч.)</b>						
8.1	Универсальный измерительный инструмент	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
8.2	Слесарный инструмент, приспособления и станки	2	-	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
8.3	Ручное и механическое опиление	4	-	4	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
<b>Раздел 9. Проектная деятельность (12ч.)</b>						
9.1	Проект №1	4	-	4	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
9.2	Проект №2	4	-	4	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
9.3	Проект №3	4	-	4	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа
	<b>Итого:</b>	<b>70</b>	<b>3</b>	<b>67</b>		

### 1.2.2. Содержание учебного плана программы

Содержание учебного плана программы первого года обучения

#### I. Введение. Техника безопасности Тема

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

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

## **II. Первоначальные понятия о техническом рисунке, чертеже, эскизе.**

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

**Порядок чтения и составления плоской детали.**

**Теория.** Основные требования. Нанесение размеров. Нанесение предельных отклонений.

**Практика.** Практическая работа №1 Зарисовка эскиза модели.

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

**Тема 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 2. Редактирование в КОМПАС-3D**

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

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

## **IV. Создание чертежей.**

**Тема 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 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.** Чертеж. Создание видов втулочно-пальцевой муфты.

**Тема 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. Вставка размеров**

**Теория.** Построение размеров и редактирование размерных надписей. Панель Размеры.

Диалоговое окно Задание размерной надписи. Обозначения на чертеже.

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

## **V. Трехмерное моделирование**

**Тема 1. Управление окном Дерево построения**

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

**Практика.** Анализ дерева модели чертежа втулочно-пальцевой муфты.

**Тема 2. Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности**  
**Теория.** Формообразующие операции (построение деталей).  
**Практика.** Создание болта и отверстия.

**Тема 3. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям)**

**Теория.** Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу. Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше  $360^\circ$ . 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 4. Операции (выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям)**

**Практика.** Создаем 3D модель Корпус

**Тема 5. Создание 3D модели. Сечение**

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

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

**Тема 6. Обратное проектирование**

**Теория.** Изучение собранных проектов.

**Практика.** Практическая работа. Создание чертежа данного проекта.

**Тема 7. Проект «Моделирование объектов по выбору»**

**Практика.** Создание чертежей деталей, выполнение 3D моделей.

## **VI. Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D**

**Тема 1. Проектирование спецификаций.**

**Теория.** Общие принципы работы со спецификациями. Разработка спецификации к ассоциативному чертежу. Специальные возможности редактора спецификаций КОМПАС3D.  
**Практика.** Разработка спецификации к сборочному чертежу редуктора. Разработка спецификации для трехмерной сборки редуктора.

**Тема 2. Создание модели сборочного чертежа сварного соединения**

**Практика.** Создание сборочного чертежа сварного соединения изделия Опора и его сборка.

**Тема 3. Сборка. Болтовое соединение**

**Практика.** Выполнить сборку болтового соединения с резьбой M20 методом сверху-вниз.

**Тема 4. Резьбовые соединения деталей**

**Практика.** Выполнение сборочного чертежа резьбового соединения и его сборка.

**Тема 5. Проект «Создание модели сборочного чертежа по выбору»**

**Практика.** Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели.

## **VII. 3D печать**

**Тема 1. Введение. Сферы применения 3D-печати**

**Теория.** Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни

**Тема 2. Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.**

**Теория.** Расположение окон, переключение и как сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

**Практика.** Правка модели

**Тема 3. Модель с текстурой (texturepaint). Модель с внешней текстурой**

**Теория.** Экспорт моделей с правильными габаритами в формат .STL, а также в формат VRML с текстурами.

**Практика.** Правка модели

**Тема 4. Факторы, влияющие на точность.**

**Теория.** Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

**Практика.** Правка модели

**Тема 5. Проект «Печать модели по выбору»**

**Практика.** Выбор из выполненных моделей в течении года.

## **VIII. Ручная и механическая доработка деталей**

**Тема 1. Универсальный измерительный инструмент.**

**Теория.** Универсальные измерительные инструменты: стальная линейка, штангенциркуль, щуп, угломер, пассиметр, радиусомер.

**Тема 2. Слесарный инструмент, приспособления и станки.**

**Теория.** Слесарные инструменты. Станки. Вспомогательные слесарные инструменты.

**Практика.** Практическая работа №1 Ручная доработка деталей.

**Тема 3. Ручное и механическое опиление.**

**Теория.** Виды напильников. Формы напильников. Виды опиления.

**Практика.** Практическая работа №2 Опиливание различных материалов.

## **IX. Проектная деятельность**

**Тема 1. Проект №1**

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

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 2. Проект №2**

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

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 3. Проект №3**

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

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта

## **Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. Календарный учебный график**

Программа рассчитана на 1 год обучения, ежегодно – на 70 учебных часа, 35 учебных недель.

Количество учебных занятий в течение учебного года – 70.

### **КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

**на 2021-2022 учебный год**

**1 группа объединения «Изготовление прототипов»**

**Общеразвивающая программа «Изготовление прототипов» (1 год обучения)**

Педагог д/о – Старков Сергей Владимирович

Место проведения: МАОУ ВНГ кабинет 3/12

Изменения расписания занятий:

N п/ п	Тема занятия	Кол -во час ов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планиру емая (число, месяц)	Дата фактиче ская (число, месяц)	Причина изменения даты
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	Комплексное занятие	Наблюдение, тестирование	3.09		
2.	Масштаб, нанесение размеров в начальном техническом моделировании. Порядок чтения и составления плоской детали.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	10.09		
3.	Порядок чтения и составления плоской детали.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	17.09		
4.	Интерфейс системы КОМПАС-3D. Построение геометрических объектов.	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	24.09		
5.	Редактирование в КОМПАС-3D.	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	24.09		
6.	Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. Подготовка 3D модели и чертежного листа.	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	1.10		
7.	Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды.	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	1.10		



8.	Линии, разрезы и сечения.	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	8.10		
9.	Вставка размеров.	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	8.10		
10.	Управление окном Дерево построения.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	15.10		
11.	Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности. Создание винта и отверстия.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	22.10		
12.	Моделирование тела вращения на примере вала.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	29.10		
13.	Моделирование тела вращения на примере вала.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	5.11		
14.	Создаем 3D модель Корпус.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	12.11		
15.	Создаем 3D модель Корпус.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	19.11		
16.	Создание 3D	2	Комплексное	Беседа, анализ,	26.11		

	модели. Сечение. Создание сечения для 3D вала.		занятие, практическое занятие	наблюдение, практическая работа			
17.	Создание 3D модели. Сечение. Создание сечения для 3D вала.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	3.12		
18.	Обратное проектирование..	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	10.12		
19.	Обратное проектирование	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	17.12		
20.	Проект «Моделирование объектов по выбору».	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	24.12		
21.	Проект «Моделирование объектов по выбору».	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	31.12		
22.	Проектирование спецификаций.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	7.01		
23.	Создание модели сборочного чертежа сварного соединения.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	14.01		
24.	Сборка. Болтовое соединение.	2	Комплексное занятие, практическое	Беседа, анализ, наблюдение,	21.01		

			занятие	практическая работа			
25.	Резьбовые соединения деталей.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	28.01		
26.	Проект «Создание модели сборочного чертежа по выбору».	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	4.02		
27.	Введение. Сферы применения 3D - печати. Технологии 3D -печати.	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	11.02		
28.	Настройка и единицы измерения. Параметр Scale.	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	11.02		
29.	Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor). П/р: «Правка модели».	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	18.02		
30.	Модель с текстурой (texturepaint ) Модель с внешней текстурой. Запекание текстур (bake). Обзор моделей. П/р: «Правка модели».	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	18.02		
31.	Факторы, влияющие на точность. П/р: «Правка модели».	1	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	25.02		
32.	Проект «Создание анимации механизма по	1	Комплексное занятие, практическое	Беседа, анализ, наблюдение,	25.02		

	выбору».		занятие	практическая работа			
33.	Универсальный измерительный инструмент.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	4.03		
34.	Слесарный инструмент, приспособления и станки.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	11.03		
35.	Ручное и механическое опилование.	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	18.03		
36.	Ручное и механическое опилование.	2	Комплексное занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	25.03		
37.	Проект №1	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	1.04		
38.	Проект №1	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	8.04		
39.	Проект №2	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	15.04		
40.	Проект №2	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	22.04		

41.	Проект №3	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	29.04		
42.	Проект №3	2	Комплексное занятие, практическое занятие	Беседа, анализ, наблюдение, практическая работа	6.05		
	<b>Итого:</b>	<b>70</b>					

## **2.2. Условия реализации программы**

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 15 человек и отвечающего правилам СанПин;
- регулярное посещение занятий;
- наличие материальной базы: на занятиях предусмотрено использование компьютера, теле- и видеоаппаратуры, учебных видеофильмов по темам программы, наличие инструментов, 3Д принтер;
- наличие учебно–методической базы. Использование наглядных пособий, ТСО способствует лучшему изучению материала и позволяет разнообразить формы и методы занятий. Педагог должен иметь у себя комплект раздаточного материала, сгруппированного по темам.

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

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

Занятия по программе ведет опытный педагог дополнительного образования первой квалификационной категории, сертифицированный эксперт WorldSkills в компетенции «Инженерный дизайн CAD».

## **2.3. Формы аттестации и оценочные материалы**

В соответствии с Положением об аттестации ОГБУ ДО ДТДМ в течение учебного года проводится мониторинг уровня освоения образовательной программы, вносятся коррективы в планирование образовательного процесса. По окончании первого года обучения проводится промежуточная аттестация учащихся – определяется уровень освоения учебного материала, соответствие результатов обучения поставленным целям и задачам, намечаются перспективы дальнейшей работы. По окончании второго года обучения проводится итоговая аттестация обучающихся для определения результативности освоения Программы.

**Формы аттестации:**

1. Проверочные работы
2. Проектная деятельность
3. Участие в региональных технических конференциях и выставках.

В пакет диагностических методик для оценки достижения учащимися планируемых результатов входят:

### Регулятивные УУД

Обучающийся сможет:

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

### Познавательные УУД

Обучающийся сможет:

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

### Коммуникативные УУД

Обучающийся сможет:

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.
- формировать и развивать компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий и прототипирования.

### Познавательные УУД

Обучающийся сможет:

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

Система оценки и критерии результативности освоения программы  
Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0 - работа не выполнялась;

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

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

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

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

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

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ,

- за выполнение зачетных проектных заданий,

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

100-70% – высокий уровень освоения программы

69-50% – средний уровень освоения программы

49-30% – низкий уровень освоения программы

**Формы поощрения:**

- словесная, знания оцениваются в устной форме (хорошо, отлично) и по балльной системе;

- наглядно-демонстративная (участие в конкурсах);

- материальная (грамоты, призы за участие в конкурсах, право делать работы для себя и для дома).

Результативность определяется перечнем знаний, умений и навыков, формируемых у обучающихся по данной программе, уровнем и качеством изготовления творческих проектов и их защита.

### Оценочные материалы для мониторинга результатов обучения

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
<b>1. Теоретическая подготовка ребенка</b>			
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);	1
		Средний уровень (объем усвоенных	5



		знаний составляет более 1/2); Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период)	10
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1
		Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой);	5
		Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием).	10
<b>Вывод:</b>	<b>Уровень теоретической подготовки</b>	<b>Низкий Средний Высокий</b>	2-6 7-14 15-20
<b>2. Практическая подготовка ребенка</b>			
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	1
		Средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2);	5
		Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).	10
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);	1
		Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога);	5
		Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога);	1

		Репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);	5
		Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества).	10
<b>Вывод:</b>	<b>Уровень практической подготовки</b>	<b>Низкий</b> <b>Средний</b> <b>Высокий</b>	3-10 11-22 23-30

### 3. Общеучебные умения и навыки ребенка

3.1. Учебно-интеллектуальные умения:	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);	1
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу			5
			10
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации	Уровни — по аналогии с п.3.1.1.	1 5 10
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.	1 5 10
3.2. Учебно-коммуникативные умения:	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни — по аналогии с п.3.1.1,	1 5 10
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога			Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимися подготовленной информации	Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.	1 5 10
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления. Логик		1 5 10

	а в построении доказательств		
<b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</b>			
3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Уровни — по аналогии с п. 3.1.1.	1 5 10
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой);	1
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Средний уровень (объем усвоенных навыков составляет более 1/2);  Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	5  10
<b>Вывод:</b>	<b>Уровень обще-учебных умений и навыков</b>	<b>Низкий Средний Высокий</b>	9-30 31-62 63-90
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ:</b>	<b>Результат обучения ребенка по дополнительной образовательной программе</b>	<b>Низкий Средний Высокий</b>	до 46 47-98 99-140

#### 2.4. Методические материалы

К программе разработаны учебно-методические комплексы для учащихся по разделам программы.

## Список литературы

1. Азбука Компас 3D LT.
2. Богуславский А.А. «Учимся моделировать и проектировать в КОМПАС LT».
3. Бочков А.Л. «Трехмерное моделирование в системе Компас-3D».
4. Ганин Н.Б. «Проектирование в системе КОМПАС-3D V11».
5. Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб.:Питер, 2009 г. Краткая информация для юного дизайнера по работе над проектом.

## Электронные ресурсы для педагога

1. Видео «Самоучитель КОМПАС-3D» - <https://www.youtube.com/watch?v=m4PvmjvfKSw>
2. Моделирование. Компас-3D - [https://www.youtube.com/playlist?list=PLryKLyMkG0mLPht\\_2EqyQIRIu8ZLCDN](https://www.youtube.com/playlist?list=PLryKLyMkG0mLPht_2EqyQIRIu8ZLCDN)  
о
3. Уроки по КОМПАС-3D - <http://kompas3d.su>

## Литература для обучающихся

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. – ДМК Пресс, 2010.
4. Сторчак А.Н., Синьков А.В. «Моделирование трехмерных объектов в среде Компас-3D», ВГТУ: Волгоград, 2005.
5. Уханева В.А. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС-3D LT – Спб, 2014

## Электронные ресурсы для обучающихся:

1. Все о 3D - <http://cray.onego.ru/3d/>
2. Работа с документом КОМПАС-Чертеж - [http://programminglang.com/ru/comp\\_soft/kidruk/1/j45.html](http://programminglang.com/ru/comp_soft/kidruk/1/j45.html)
3. Система трехмерного моделирования - <http://kompas.ru/publications/>