

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Станция юных техников»
имени Героя Социалистического труда Б. Г. Никитина
города Воткинска Удмуртской Республики

РАССМОТРЕНО
на заседании методического совета
МБУДО СЮТ г. Воткинска
Протокол № 16
от «10» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО СЮТ
_____ О.В. Скорынина
Приказ № 30/1-ОС
от «12» марта 2025 г.

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
Протокол № 11 от «12» марта 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Основы 3D моделирования-2»
(инженерная площадка)

Срок реализации: 9 месяцев
Возраст обучающихся: 13-16 лет

Составитель:
Каракулова Елена Владимировна,
педагог дополнительного образования

г. Воткинск,
2025

Информационная карта
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

№	Наименование	Содержание
	Название учреждения	МБУДО СЮТ
	Адрес	Удмуртская Республика, г. Воткинск
	Направленность программы	Техническая
	Название дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	«Основы 3D моделирования-2» (инженерная площадка)
	Автор - составитель	Каракулова Елена Владимировна
	Целевая аудитория	обучающиеся 13-16 лет
	Срок реализации	9 месяцев
	Количество часов в год	72 часа
	Количество часов в неделю	2 часа
	Режим занятий	1 раз в неделю по 2 часа
	Уровень освоения программы	Базовый
	Цель программы	Познакомить с основами машиностроительного черчения и с основными принципами и методами 3D моделирования в системе КОМПАС 3D.
	Задачи программы	<ul style="list-style-type: none"> - Изучить основы машиностроительного черчения; основные принципы разработки чертежей; основные принципы трёхмерного моделирования деталей в программе КОМПАС 3D. - Получить практические навыки по созданию 3D деталей с помощью 3D принтера. - Развивать фантазию, память, внимание, творческое воображение, объемное видение предметов, глазомер, и самостоятельность обучающихся. - Воспитывать трудолюбие, терпение, настойчивость, формировать социально – коммуникативные умения и навыки работы в творческом разновозрастном коллективе, воспитывать чувство взаимопомощи и коллективизма.
	Аннотация программы	Программа предполагает обучение детей школьного возраста работе с персональным компьютером на уровне уверенного пользователя и разработана с учетом интересов детей, мотивированных на получение технического образования.
	Ожидаемые результаты	<p><i>Предметные:</i></p> <p>1.Освоить основные принципы машиностроительного черчения, принципы создания чертежей в системе КОМПАС 3D и 3D деталей изделий различного назначения, в т. ч.:</p> <p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – историю развития чертежа, – номенклатуру чертежных инструментов, – основные требования ЕСКД к форматам, линиям, шрифтам, размерам, масштабам, – способы проецирования, – правила выполнения видов, – интерфейс и назначение элементов системы КОМПАС

3D.

уметь:

- выполнять эскиз детали в ортогональных и аксонометрических проекциях,
- создавать и сохранять файлы чертежей и моделей в системе КОМПАС 3D,
- редактировать чертежи и модели с применением основных команд КОМПАС 3D: масштабирование, копия, симметрия,
- использовать локальные и глобальные привязки,
- проставлять размеры на чертежах деталей,
- создавать трехмерные модели деталей и изделий с использованием основных команд КОМПАС 3D: по образующей, выдавливание, вырезание, вращение, по сечениям,
- редактировать свойства материала модели и его представление на экране.

2. Освоить основные принципы работы на высокоточном оборудовании 3D принтер, в т. ч.:

знать:

- классификацию 3D принтеров,
- номенклатуру расходных материалов для 3D принтеров,
- основные виды поддержек и способы их реализации.

уметь:

- загружать файл модели в интерфейсную среду 3D принтера,
- редактировать размеры и форму модели для наилучшего расположения детали на столе 3D принтера,
- выбирать вид поддержек и реализовывать их перед распечаткой детали.

Личностные:

3. Освоить основные принципы презентации результатов своей работы, в т. ч.:

знать:

- основную структуру доклада о результатах работы: цели, задачи, особенности, результаты.

уметь:

- формулировать структуру своего доклада о работе,
- делать устный доклад о результатах своей работы,
- уметь воспринимать и понимать поставленную перед собой задачу.

4. Освоить основные принципы командной работы, в т. ч.:

знать:

- основные принципы организации командной работы и разделение функциональных обязанностей.

уметь:

- выбирать свое функциональное назначение в команде, взаимодействовать с остальными членами команды путем передачи или получения информации необходимой для выполнения своего назначения.

Метапредметные:

		- инженерно-техническое воображение и фантазия; - умение представить продукт своей деятельности.
--	--	---

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3D моделирования-2» (инженерная площадка) (далее Программа).

Направленность программы - техническая, направленная на получение, применение новых знаний для решения технологических, инженерных и иных проблем, нацелена на создание условий для индивидуальной практической и проектной деятельности, на формирование и развитие у детей способностей к восприятию технической информации и овладению техническими профессиями.

Уровень программы - базовый. Программа предназначена для занятий с детьми, имеющими знания в области информационных технологий.

Актуальность программы обусловлена повсеместным внедрением постоянно развивающихся компьютерных технологий трехмерной графики в различных отраслях промышленности, а также личной заинтересованностью обучающихся в получении более разносторонних и глубоких знаний, чтобы иметь высокие стартовые возможности для своего профессионального самоопределения.

Отличительные особенности программы. Программа предполагает обучение детей в возрасте 13-16 лет основным принципам работы в области 3D моделирования, которые пригодятся им в дальнейшем обучении в СПО и ВПО, и разработана с учетом интересов детей, мотивированных на получение технического образования. В основу программы положен принцип теоретического обучения с процессом практической, проектной и самостоятельной деятельности обучающихся.

Новизна Программы состоит в использовании комплексного подхода к обучению с применением различных способов черчения и трехмерной графики для выполнения технических проектов. Занятия по программе позволяют сформировать как технические навыки работы с программным обеспечением, так и развить интеллектуально-творческие способности у обучающихся в процессе работы над итоговыми проектами.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в предоставлении возможности, обучающимся сделать осознанный выбор своей будущей профессии на основе полученных компетенций. Это отвечает возрастным особенностям и запросам подростков, характеризующимся повышенной потребностью в самоопределении и самовыражении, стремлении доказать себе и окружающим умение самостоятельно принимать и реализовывать собственные решения.

Адресат программы Программа предназначена для обучающихся общеобразовательных школ в возрасте 13-16 лет. Специальный отбор обучающихся на данную Программу не предусмотрен. Состав групп – разновозрастной. Количество обучающихся в группе 12 человек.

Практическая значимость для целевой группы программы определяется ее практико-ориентированным подходом, личным опытом педагога и возможностью использования данной Программы в дополнительного

образования. Обучение по Программе ориентирует детей на практическое использование полученных навыков в области 3D моделирования и проектной деятельности.

Преимущество программы обучение по Программе дополняет и расширяет знания по основным программам школы: математика, технология и информатика.

Объем Программы: 72 часа, 36 учебных недель.

Срок освоения Программы: 9 месяцев.

Особенности реализации образовательного процесса, формы реализации образовательного процесса. На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Программа включает в себя теоретические и практические занятия, ориентирована на большой объем практических творческих работ с использованием компьютера. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности.

Форма организации деятельности – групповое занятие.

Виды занятий: лекция, практическое занятие, тематическое задание, консультация, презентация и защита проектов.

Форма обучения: очная, при реализации программы частично применяется дистанционное обучение.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа. При электронном обучении с применением дистанционных технологий не более 35 минут. Во время онлайн - занятия проводится динамическая пауза, гимнастика для глаз.

Цель и задачи программы

Цель: Познакомить с основами машиностроительного черчения и с основными принципами и методами 3D моделирования в системе КОМПАС 3D.

Задачи:

- Изучить основы машиностроительного черчения; основные принципы разработки чертежей; основные принципы трёхмерного моделирования деталей в программе КОМПАС 3D;
- Получить практические навыки по созданию 3D деталей с помощью 3D принтера;
- Развивать фантазию, память, внимание, творческое воображение, объемное видение предметов, глазомер, и самостоятельность обучающихся;
- Воспитывать трудолюбие, терпение, настойчивость, формировать социально – коммуникативные умения и навыки работы в творческом разновозрастном коллективе, воспитывать чувство взаимопомощи и коллективизма.

Содержание программы Учебный план

№ п/п	ТЕМА	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Основы черчения. Правила оформления и чтения чертежей. 16 ч.				
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД. <i>Входной контроль</i>	2	1	1	Практическая работа
1.2	Обзор графических изображений.	2	1	1	Опрос
1.3	Чертежные инструменты, материалы и принадлежности.	2		2	Наблюдение
1.4	Понятие единой системы конструкторской документации (ЕСКД).	2	1	1	Наблюдение
1.5	Проецирование: способы и особенности.	2	1	1	Наблюдение
1.6	Ортогональные и аксонометрические проекции предметов.	2		2	Наблюдение
1.7	Виды на чертеже.	2	1	1	Опрос
1.8	Выполнение эскиза детали.	2		2	Наблюдение
2	Основы компьютерной графики. Система автоматизированного проектирования Компас 3D. 20 ч.				
2.1	Основные элементы, из которых состоит интерфейс системы КОМПАС-3D.	2	1	1	Наблюдение
2.2	Типы и назначение документов, создаваемых в КОМПАС-3D.	2	1	1	Наблюдение
2.3	Создание нового документа, открытие существующего документа, сохранение документа.	2		2	Наблюдение
2.4	Главное меню и панели инструментов системы, расширенные панели команд, строка сообщений.	2		2	Наблюдение
2.5	Локальные и глобальные привязки: назначение, применение.	2		2	Наблюдение
2.6	Масштабирование, единицы измерений, системы координат.	2		2	Наблюдение
2.7	Панель размеров, простановка размеров и обозначений.	2		2	Наблюдение
2.8	Вспомогательные линии: назначение, применение. Текст.	2		2	Наблюдение
2.9	Выполнение чертежа простой детали, в системе КОМПАС-3D. <i>Промежуточная аттестация</i>	2		2	Контрольная работа
2.10	Создание чертежа дома, в системе КОМПАС-3D.	2		2	Практическая работа

					(дистант)
3	Создание чертежей и 3D деталей в системе КОМПАС-3D. 22 ч.				
3.1	Общие принципы создания чертежей.	2	1	1	Наблюдение
3.2	Текстовый документ, спецификация.	2		2	Наблюдение
3.3	Правила создания ассоциативного чертежа детали.	2	1	1	Наблюдение
3.4	Штриховка, заливка, копия объектов различными способами.	2		2	Наблюдение
3.5	Создание трехмерных деталей: по основанию, по образующей.	2		2	Наблюдение
3.6	Создание трехмерных деталей: формообразующие операции.	2		2	Наблюдение
3.7	Создание трехмерных деталей: операция вырезать выдавливанием, зеркальная копия объекта.	2		2	Наблюдение
3.8	Отображение и ориентация модели, каркас.	2		2	Наблюдение
3.9	Редактирование моделей, дополнение конструктивными элементами.	2		2	Наблюдение
3.10	Изменение свойств модели: материал, цвет. Контекстная панель и контекстное меню, дерево модели.	2	1	1	Наблюдение
3.11	Создание 3D модели дома, в системе КОМПАС-3D.	2		2	Практическая работа (дистант)
4	Основы 3D печати. Программа Ultimaker Cura. 14 ч.				
4.1	Обзор оборудования, особенности и классификация 3D принтеров.	2	1	1	Наблюдение
4.2	Материалы ABS и PLA. Технические характеристики.	2	1	1	Наблюдение
4.3	Программа Ultimaker Cura.	2	1	1	Наблюдение
4.4	Выбор оптимальных настроек для печати. Печать 3d модели с поддержками.	2		2	Наблюдение
4.5	Подготовить 3d модель на выбор к печати в программе Ultimaker Cura.	2		2	Практическая работа (дистант)
4.6	Итоговая работа - выполнение 3D модели в системе КОМПАС-3D. Итоговый контроль.	2		2	Практическая работа
4.7	Изготовление модели по выбору на 3D принтере.	2		2	Наблюдение
	Итого часов:	72	13	59	

Содержание учебного плана

1. Основы черчения. Правила оформления и чтения чертежей. 16ч

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ, ПБ, ПДД.

Теория (1ч): Инструктаж по технике безопасности. История развития чертежа, связь других предметов с черчением.

Практика (1ч): Входной контроль - Выполнение эскиза детали вручную.

1.2 Обзор графических изображений.

Теория (1ч): Разновидности графических изображений. Растровые, векторные изображения, расширения и форматы файлов.

Практика (1ч): Выполнение эскизов простых геометрических фигур.

1.3 Чертежные инструменты, материалы и принадлежности.

Практика (2ч): Эскиз детали по замерам инструментов.

1.4 Понятие единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Теория (1ч): Стандарты на форматы, линии, шрифты, размеры, масштабы.

Практика (1ч): Выполнение задания - линии и фигуры разными стилями линий.

1.5 Проецирование: способы и особенности.

Теория (1ч): Центральное, параллельное прямоугольное и параллельное косоугольное проецирование. Особенности способов.

Практика (1ч): Выполнение задания - вид сверху детали прямоугольным проецированием.

1.6 Ортогональные и аксонометрические проекции предметов.

Практика (2ч): Выполнение эскиза детали в ортогональных и аксонометрических проекциях.

1.7 Виды на чертеже.

Теория (1ч): Количество основных видов на чертеже. Классификация видов на чертеже по ГОСТу.

Практика (1ч): Выполнение задания - построение недостающих видов детали.

1.8 Выполнение эскиза детали.

Практика (2ч): Выполнение эскиза детали (не обходимое количество видов) на выбор самостоятельно.

2. Основы компьютерной графики. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. 20ч

2.1 Основные элементы, из которых состоит интерфейс системы КОМПАС-3D.

Теория (1ч): Интерфейс системы КОМПАС-3D. Внешний вид программы, главное меню, панели инструментов, компактная панель, панель свойств и параметров, строка сообщений и т.д.

Практика (1ч): Использование команд панели инструментов (компактная панель) и панели свойств.

2.2 Типы и назначение документов, создаваемых в КОМПАС-3D.

Теория (1ч): Обзор панели инструментов стандартная - новые документы и шаблоны.

Практика (1ч): Выполнение задания в документе фрагмент (*.frw).

2.3 Создание нового документа, открытие существующего документа, сохранение документа.

Практика (2ч): Создать, сохранить и открыть документы - чертеж (*.cdw), фрагмент (*.frw).

2.4 Главное меню и панели инструментов системы, расширенные панели команд, строка сообщений.

Практика (2ч): Построить перпендикулярные и параллельные отрезки, по образцу.

2.5 Локальные и глобальные привязки: назначение, применение.

Практика (2ч): Установка глобальных привязок (панель текущее состояние). Закончить построение детали по образцу, построив недостающие отрезки и окружности.

2.6 Масштабирование, единицы измерений, системы координат.

Практика (2ч): Панель инструментов вид. Закончить построение детали по образцу, по заданным масштабам.

2.7 Панель размеров, простановка размеров и обозначений.

Практика (2ч): Проставить размеры на чертеже по образцу.

2.8 Вспомогательные линии: назначение, применение. Текст.

Практика (2ч): Построить вспомогательные линии по образцу. Создать текст по образцу.

2.9 Выполнение чертежа простой детали, в системе КОМПАС-3D. Промежуточная аттестация.

Практика (2ч): Промежуточная аттестация. Контрольная работа. Выполнение чертежа простой детали, в системе КОМПАС-3D самостоятельно.

2.10 Создание чертежа дома, в системе Компас 3D.

Практика (Дистанционно 2ч): Создание чертежа дома, в системе Компас 3D по заданным размерам самостоятельно.

3. Создание чертежей и 3D деталей в системе Компас 3D. 22 ч.

3.1 Общие принципы создания чертежей.

Теория (1ч): Содержание чертежа - графическое изображение, рамка, основная надпись, размеры, знак неуказанной шероховатости и технические требования. Виды чертежа.

Практика (1ч): Создание чертежа по образцу.

3.2 Текстовый документ, спецификация.

Практика (2ч): Создание текстового документа (*.kdw) и спецификации (*.spw) в системе КОМПАС-3D, заполнить по образцу.

3.3 Правила создания ассоциативного чертежа детали.

Теория (1ч): Связь ассоциативных видов с трехмерной моделью. Команды создания ассоциативных видов.

Практика (1ч): Выполнение ассоциативного чертежа детали с 3d модели.

3.4 Штриховка, заливка, копия объектов различными способами.

Практика (2ч): Выполнить штриховку, заливку по образцу. Копирование объектов: указанием, по кривой, по окружности, по сетке.

3.5 Создание трехмерных деталей: по основанию, по образующей.

Практика (2ч): Создание основания – формообразующего элемента детали. Построить цилиндр и шестигранную призму.

3.6 Создание трехмерных деталей: формообразующие операции - элемент выдавливания, элемент вращения, элемент по сечениям.

Практика (2ч): Выполнить детали: куб, конус, шар, вазу по образцу.

3.7 Создание трехмерных деталей: операция вырезать выдавливанием, зеркальная копия объекта.

Практика (2ч): Выполнить задание при помощи операции вырезать выдавливанием отверстия, пазы по образцу. Выполнить зеркальную копию изделия Редуктор.

3.8 Отображение и ориентация модели, каркас.

Практика (2ч): Выполнить и сохранить файлы модели в ориентации (спереди, слева, сверху), каркас, полутонное отображение.

3.9 Редактирование моделей, дополнение конструктивными элементами.

Практика (2ч): Закончить построение детали по образцу, построив недостающие фаски, скругления, ребра жесткости.

3.10 Изменение свойств модели: материал, цвет. Контекстная панель и контекстное меню, дерево модели.

Теория (1ч): Свойства модели - редактирование свойств модели. Дерево построения, обозначение, наименование, расчет МЦХ, отображение (цвет).

Практика (1ч): Создать объёмную модель детали в системе КОМПАС-3D.

3.11 Создание 3D модели дома, в системе КОМПАС-3D.

Практика (Дистанционно 2ч): Создание 3D модели дома, в системе КОМПАС-3D по заданным размерам самостоятельно.

4. Основы 3D печати. Программа Ultimaker Cura. 14 ч.

4.1 Обзор оборудования, особенности и классификация 3D принтеров. Обзор расходных материалов.

Теория (1ч): История возникновения 3D печати. 3D принтеры: классификация по материалам, виды конструкций.

Практика (1ч): Знакомство с настройками 3D принтера.

4.2 Материалы ABS и PLA. Технические характеристики.

Теория (1ч): Пластики ABS и PLA их характеристики. Печать ABS PLA пластиком по технологии FDM. Особенности поведения полимеров при печати.

Практика (1ч): Подготовка 3D принтера к печати.

4.3 Программа Ultimaker Cura.

Теория (1ч): Знакомство с программой Ultimaker Cura. Настройки программы. Скачивание. Конструкция поддержек. Классификация.

Практика (1ч): Сохранение файла модели в формате (*.stl) 3D для печати.

4.4 Выбор оптимальных настроек для печати. Печать 3d модели с поддержками.

Практика (2ч): Выполнить печать модели с поддержками на 3d принтере.

4.5 Подготовить 3d модель на выбор к печати в программе Ultimaker Cura.

Практика (Дистанционно 2ч): Подготовить 3d модель на выбор к печати в программе Ultimaker Cura с поддержками и сохранить скриншот.

4.6 Итоговая работа - выполнение 3D модели в системе КОМПАС-3D. Итоговый контроль.

Практика (2ч): Выполнить 3D модель в системе КОМПАС-3D по образцу. Итоговый контроль.

4.7 Изготовление модели по выбору на 3D принтере.

Практика (2ч): Напечатать модель по выбору на 3D принтере.

Планируемые результаты реализации программы

Общие результаты

По итогам освоения программы обучающихся, результаты можно разделить на:

Предметные результаты:

1. Освоить основные принципы машиностроительного черчения, принципы создания чертежей в системе КОМПАС 3D и 3D деталей изделий различного назначения, в т. ч.:

знать:

- историю развития чертежа,
- номенклатуру чертежных инструментов,
- основные требования ЕСКД к форматам, линиям, шрифтам, размерам, масштабам,
- способы проецирования,
- правила выполнения видов,
- интерфейс и назначение элементов системы КОМПАС 3D.

уметь:

- выполнять эскиз детали в ортогональных и аксонометрических проекциях,
- создавать и сохранять файлы чертежей и моделей в системе КОМПАС 3D,
- редактировать чертежи и модели с применением основных команд КОМПАС 3D: масштабирование, копия, симметрия,
- использовать локальные и глобальные привязки,
- проставлять размеры на чертежах деталей,
- создавать трехмерные модели деталей и изделий с использованием основных команд КОМПАС 3D: по образующей, выдавливание, вырезание, вращение, по сечениям,
- редактировать свойства материала модели и его представление на экране.

2. Освоить основные принципы работы на высокоточном оборудовании 3D принтер, в т. ч.:

знать:

- классификацию 3D принтеров,
- номенклатуру расходных материалов для 3D принтеров,
- основные виды поддержек и способы их реализации,

уметь:

- загружать файл модели в интерфейсную среду 3D принтера,

- редактировать размеры и форму модели для наилучшего расположения детали на столе 3D принтера,
- выбирать вид поддержек и реализовывать их перед распечаткой детали,

Личностные результаты:

3. Освоить основные принципы презентации результатов своей работы, в т. ч.:

знать:

- основную структуру доклада о результатах работы: цели, задачи, особенности, результаты.

уметь:

- формулировать структуру своего доклада о работе,
- делать устный доклад о результатах своей работы,
- уметь воспринимать и понимать поставленную перед собой задачу.

4. Освоить основные принципы командной работы, в т. ч.:

знать:

- основные принципы организации командной работы и разделение функциональных обязанностей.

уметь:

- выбирать свое функциональное назначение в команде,
- взаимодействовать с остальными членами команды путем передачи или получения информации необходимой для выполнения своего назначения.

Метапредметные результаты:

будут развиты

- инженерно-техническое воображение и фантазия;
- умение представить продукт своей деятельности.

Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год
Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования детей
«Станция юных техников» имени Героя Социалистического труда Б.Г. Никитина
города Воткинска Удмуртской Республики

МЕСЯЦ	Сентябрь					29-05	Октябрь				27-02	Ноябрь				Декабрь				29-04	Январь				26-01
	01-07	08-14	15-21	22-28	06-12		13-19	20-26	03-09	10-16		17-23	24-30	01-07	08-14	15-21	22-28	05-11	12-18		19-25				
№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21			
1 год обучения	У/К В/К	У/К	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	П/А	У/ ПР	ПР	У	У	У		

МЕСЯЦ	Февраль				23-01	Март				30-05	Апрель			27-03	Май						
	02-08	09-15	16-22	02-08		09-15	16-22	23-29	06-12		13-19	20-26	04-10		11-17	18-24	25-31				
№ недели	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38				
1 год обучения	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У/И/К	У	У/Р	У/Р

Условные обозначения:

У/К-комплектование групп

У – учебное время

В/К – входной контроль

П/А-промежуточная аттестация

И/К – итоговый контроль

У/Р – резервное время для выполнения учебного раздела образовательной программы

ПР- праздничные дни (проведение праздничных досуговых мероприятий)

Считать нерабочими праздничными днями: 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая

Условия реализации Программы

Кадровое обеспечение – педагог дополнительного образования со средним профессиональным или высшим образованием, соответствующим направленности (профилю) Программы; к профессиональной категории педагога требований нет.

Материально-техническое обеспечение.

Занятия проходят в оборудованном персональными компьютерами/ноутбуками кабинете, с установленным программным обеспечением: Компас 3D, Ultimaker Cura. Компьютеры/ноутбуки объединены в локальную сеть и имеют доступ к сети Интернет и позволяют организовать персональную работу каждого обучающегося. На занятиях используются: наглядные пособия, раздаточный материал, канцелярские принадлежности, чертежные инструменты, тетради для обучающихся, доска для маркеров, телевизор ЖК.

Кроме этого для реализации Программы необходимы аппаратные и программные средства.

Аппаратные средства:

1. Персональный компьютер/ноутбук преподавателя – 1 шт.
2. 12 учебных мест, включающих клавиатуру и мышь, либо только мышь, в случае использования ноутбуков.
3. Телевизор ЖК для ведения презентаций и показа различных материалов- 1 шт.
4. Измерительные инструменты: штангенциркули, линейки, угломеры- по 12 шт.
5. 3D принтер - 5 шт.
6. Локальная сеть для обмена данными.
7. Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

1. Операционная система Windows.
2. Файловый менеджер (в составе операционной системы).
3. Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.
4. Программное обеспечение Компас 3D, Ultimaker Cura.

Образовательные ресурсы для дистанционного обучения: Облачное хранилище Mail.ru.

Электронный ресурс:

1. Боголюбов, С. К. Инженерная графика: учебник // С. К. Боголюбов. – Москва: Машиностроение, 2009. – 392 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BOGOLYUBOV_Sergey_Konstantinovich/_Bogolyubov_S.K..html#0003 / Дата доступа: 28.03.2025.
2. Методические пособия Аскон / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.ascon.ru/main/library/methods/?cat=38> / Дата доступа: 28.03.2025.
3. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере // <https://edu.ascon.ru> [Электронный ресурс]. / Режим доступа:

https://edu.ascon.ru/source/files/methods/kgpi_boguslavsky.zip / КОМПАС-3D_LT. – Дата доступа: 28.03.2025.

- Инженерная графика. Просто и доступно // <https://edu.ascon.ru> [Электронный ресурс]. / Режим доступа: https://edu.ascon.ru/source/files/methods/Injenernaya%20grafika_PotemkinA_Uprajneniya.7z / Инженерная графика. – Дата доступа: 28.03.2025.
- Сайт фирмы АСКОН <http://www.ascon.ru>

Формы аттестации/контроля. Оценочные материалы.

Комплекс контрольно-измерительных материалов состоит из заданий, критериев оценки и таблицы фиксирования результатов. Для оценки результатов обучения по Программе используются входной контроль и итоговый контроль, промежуточная аттестация. Этот процесс проходит в естественных для обучающихся условиях на занятиях, во время которых им предлагается выполнить работу и представить ее.

Входной контроль

Цель: определить уровень знаний и умений обучающегося, его уровень способностей по черчению и пространственному мышлению.

Педагог _____

Группа _____

Дата проведения _____

Практическая работа. Тема: «Выполнение эскиза детали».

Задание: Обучающимся предлагается на бумаге для черчения эскиз детали (чертеж выполненный от руки с соблюдением пропорций).

Работы оцениваются по следующим критериям:

1. Умение сохранить пропорции детали на глаз.
2. Умение правильно начертить основные виды.
3. Умение простановки размеров детали.

Результаты педагог заносит в таблицу.

№	Ф.И. обучающегося	Умение сохранить пропорции детали на глаз	Умение правильно начертить основные виды	Умение простановки размеров детали	Итог	Уровень подготовки
1						
2						
3						

Критерии оценки:

Результаты работ, обучающихся оцениваются по бальной системе:

3 балла – выполнение задания самостоятельно и правильно.

2 балла – выполнение задания с помощью подсказок педагога.

1 балл – выполнение задания при непосредственном участии педагога.

Далее баллы суммируются по всем трём критериям.

Высокий уровень – 9-7 баллов

Средний уровень – 6-4 балла

Низкий уровень – 3 балла

Промежуточная аттестация

Цель: определить степень освоения образовательной программы и влияние образовательного процесса на развитие ребенка.

Педагог _____

Группа _____

Дата проведения _____

Контрольная работа. Тема «Выполнение чертежа детали в системе КОМПАС-3D».

Задание: Обучающимся предлагается выполнить контрольную работу, используя изометрию детали выполнить её чертеж.

Работы оцениваются по следующим критериям:

1. Умение создавать и сохранять файлы чертежей в системе КОМПАС 3D.
2. Умение правильно чертить основные виды в системе КОМПАС 3D.
3. Оптимальное использование примитивов системы КОМПАС-3D.
4. Умение простановки размеров детали в системе КОМПАС 3D.

Результаты педагог заносит в таблицу.

№	Ф.И. обучающегося	Умение создавать и сохранять файлы чертежей в системе КОМПАС 3D	Умение правильно чертить основные виды в системе КОМПАС 3D	Оптимальное использование примитивов системы КОМПАС-3D	Умение простановки размеров детали в системе КОМПАС 3D	Итог	Уровень подготовки

Критерии оценки:

Результаты работ, обучающихся оцениваются по бальной системе:

3 балла – выполнение задания самостоятельно и правильно.

2 балла – выполнение задания с помощью подсказок педагога.

1 балл – выполнение задания при непосредственном участии педагога.

Далее баллы суммируются по всем трём критериям.

Высокий уровень – 12-9 баллов

Средний уровень – 8-5 баллов

Низкий уровень – 4 балла

Итоговый контроль

Цель: определить степень освоения образовательной программы и влияние образовательного процесса на развитие ребенка.

Педагог _____

Группа _____

Дата проведения _____

Практическая работа. Тема «Выполнение 3D модели в системе КОМПАС-3D».

Задание: Обучающимся предлагается выполнить практическую работу, используя чертеж детали представить её объемную модель.

Работы оцениваются по следующим критериям:

1. Умение создавать и сохранять файлы моделей в системе КОМПАС 3D.
2. Умение создавать модели в системе КОМПАС 3D с сохранением заданных размеров.
3. Умение создавать трехмерные модели деталей с использованием основных команд КОМПАС 3D: по образующей, выдавливание, вырезание, вращение, по сечениям.
4. Умение редактировать свойства материала модели и его представление на экране.

С целью определения интереса ребёнка к занятиям на момент начала и окончания занятий по Программе проводится наблюдение.

Результаты педагог заносит в таблицу.

№	Ф.И. обучающегося	Умение создавать и сохранять файлы моделей в системе КОМПАС 3D	Умение создавать модели в системе КОМПАС 3D с сохранением заданных размеров	Умение создавать трехмерные модели деталей с использованием основных команд КОМПАС 3D: по образующей, выдавливание, вырезание, вращение, по сечениям	Умение редактировать свойства материала модели и его представление на экране	Итог	Уровень подготовки

Критерии оценки:

Результаты работ, обучающихся оцениваются по бальной системе:

3 балла – выполнение задания самостоятельно и правильно.

2 балла – выполнение задания с помощью подсказок педагога.

1 балл – выполнение задания при непосредственном участии педагога.

Далее баллы суммируются по всем трём критериям.

Высокий уровень – 12-9 баллов

Средний уровень – 8-5 баллов

Низкий уровень – 4 балла

Оценочные материалы в приложении 1.

Контроль сформированности личностных и метапредметных компетенций

Дата проведения: май

Цель: сформированность личностных и метапредметных компетенций после прохождения Программы.

Форма проведения: сформированность определяется методом наблюдения за деятельностью обучающихся во время занятий.

Критерии оценивания:

- сформированы (обозначены в таблице «+»)
- не сформированы (обозначены в таблице «-»)

Результаты заносятся в таблицу.

№	Ф.И. обучающегося	Личностные компетенции				Метапредметные компетенции		
		Знание основной структуры доклада о результатах работы	Умение формулировать структуру своего доклада и делать устный доклад о результатах своей работы	Знание основных принципов организации командной работы	Умение выбирать свое функциональное назначение в команде и взаимодействовать с остальными членами команды	Умение планировать алгоритм для достижения целей	Умение самостоятельно решать задачи нестандартными способами	Умение использовать полученные знания на практике

Методические материалы

Методические особенности организации образовательного процесса

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Программа включает в себя теоретические и практические занятия, ориентирована на большой объем практических творческих работ с использованием компьютера. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности.

Форма организации деятельности – групповое занятие.

Виды занятий: лекция, практическое занятие, тематическое задание, консультация, презентация и защита проектов.

Методы обучения и воспитания: словесный (устное изложение, беседа, объяснение, и т.д.), наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, работа по образцу и др.), практический (тренинг, упражнения, практические работы и т.д.), объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично поисковый, исследовательский, проблемный, игровой, дискуссионный, проектный, групповой, инструктаж, самостоятельная работа

(индивидуально и в малых группах), участие в профильных мероприятиях и соревнованиях, демонстрация наглядного материала, мозговой штурм, кейс-метод и др.

Педагогические технологии обучения:

Технология группового обучения – дети делятся на мини-группы и решают поставленную задачу по сборке и программированию модели.

Развивающего обучения – дает возможность развить понимание обучающегося посредством исследования; экспериментирования и решения проблем.

Проблемное обучение – посредством решения проблем у воспитанника развивается креативное мышление для решения вопросов и проблем.

Личностно-ориентированное обучение - обучающийся теперь становится активным субъектом процесса обучения, проявляя активность и инициативность в его организации, используя творческие направления деятельности. Мышление обучающихся по технологии личностно ориентированного подхода, развивается в направлении рефлексии т.е. Имеет ориентацию на достижение конкретного результата.

Игровая технология - стимулирует познавательную активность детей, «провоцирует» их самостоятельно искать ответы на возникающие вопросы, позволяет использовать жизненный опыт детей, включая их обыденные представления о чем-либо.

Здоровье сберегающая технология обеспечить безопасный учебный процесс, который способствует развитию психологического, социального и физического здоровья ученика, например, использование физкультминуток, гимнастики для глаз, спины и др.

Дидактические материалы. Методические разработки

По всем темам, разделам Программы, не зависимо от формы проведения занятий используется методический материал в печатном виде, в цифровом формате:

1. Технические задания по учебным проектам и темам.
2. Методические пособия, карточки, тесты.
3. Примеры итоговых самостоятельных работ по разделам Программы (Прил. 1)
4. Цифровые учебники:
 - 4.1. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере // <https://edu.ascon.ru> [Электронный ресурс]. / Режим доступа: https://edu.ascon.ru/source/files/methods/kgpi_boguslavsky.zip / КОМПАС-3D_LT. – Дата доступа: 28.03.2025.
 - 4.2. Инженерная графика. Просто и доступно // <https://edu.ascon.ru> [Электронный ресурс]. / Режим доступа: https://edu.ascon.ru/source/files/methods/Injenernaya%20grafika_PotemkinA_Uprajneniya.7z / Инженерная графика. – Дата доступа: 28.03.2025.
 - 4.3. Боголюбов, С. К. Инженерная графика: учебник // С. К. Боголюбов. – Москва: Машиностроение, 2009. – 392 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BOGOLYUBOV_Sergey_Konstantinovich/h/ Bogolyubov_S.K..html#0003](https://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BOGOLYUBOV_Sergey_Konstantinovich/Bogolyubov_S.K..html#0003) Дата доступа: 28.03.2025.

5. Примеры работ, как из учебно-методической базы объединения, так из любых других доступных информационных ресурсов.

6. Детали, измерительные инструменты.

7. Рекомендации к установке необходимого программного обеспечения для выполнения домашних работ:

Характеристики компьютера:

- процессор Pentium 800 и выше;
- оперативная память 512 Мб и выше;
- видеокарта 32 Мб и более;
- монитор с размером диагонали от 17 дюймов и более;
- привод DVD-ROM;
- свободное пространство на жестком диске не менее 500 Мб;
- мышь и клавиатура.

Цифровые электронные ресурсы, для удобства использования, хранятся на каждом персональном компьютере.

Наравне с новыми информационными возможностями подачи методического материала используются традиционные формы: книги и другие печатные материалы.

Образовательные технологии для дистанционного обучения:

1. Создание чертежа дома, в системе Компас 3D - <https://cloud.mail.ru/public/z1ud/HdGDWbhpY>

2. Создание 3D модели дома, в системе Компас 3D - <https://cloud.mail.ru/public/T3Bz/AKGkvjjD5>

3. Подготовить 3d модель на выбор к печати в программе Ultimaker Cura - <https://cloud.mail.ru/public/LDWR/p7zAFYSC4>

Рабочая программа воспитания

Характеристика объединения: Деятельность объединения направлена на расширение и углубление знаний и умений обучающихся в области 3D моделирования, путем развития пространственного воображения и изучения основных методов инженерной графики.

Цель: Создание оптимальных условий для формирования и развития социально-активной и творческой личности обучающихся, а также овладение учащимися способами саморазвития и самореализации в современном мире, в том числе формирования современных компетентностей, соответствующих основным направлениям стратегии социально-экономического развития страны.

Задачи:

- 1) воспитывать лучшие качества личности: самостоятельность, ответственность, последовательность и упорство в достижении цели;
- 2) формировать навыки совместной деятельности в коллективе;
- 3) формировать этические нормы в межличностном общении;
- 4) содействовать приобретению опыта профессионального самоопределения.

Планируемые результаты:

У обучающихся будут сформированы:

- такие черты характера, как самостоятельность, ответственность, упорство в достижении цели;
- обучающиеся научатся работать в коллективе, в составе группы;
- этические нормы в общении с окружающими;
- опыт профессионального самоопределения.

Работа с коллективом обучающихся:

- Беседы на тему правил дорожного движения, пожарной безопасности, правил поведения в общественных местах, о безопасности в сети интернет;
- Беседа на тему «Организация рабочего места»;
- Участие в городском дистанционном конкурсе «Ярмарка идей»;
- Участие в научно-практической конференции СЮТ «Дети. Техника. Творчество»;
- Участие в Городской учебно-исследовательской конференции школьников «Первые шаги»;
- Беседа на тему здорового образа жизни;
- Беседы на тему: «Правила поведения во время каникул» (посезонно);
- Участие в правовой акции «Фемида»;
- Участие в ежегодном международном молодежном конкурсе АСКОН - «Цифровой инженер».

Работа с родителями:

- День открытых дверей. Родительское собрание (диагностика в начале года);
- Индивидуальные консультации для родителей;
- Анкетирование родителей по вопросу удовлетворенности качеством образовательного процесса.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Мероприятие	Воспитательные задачи	Сроки проведения
1	Городской дистанционный конкурс «Ярмарка идей»	Развитие у обучающихся исследовательских навыков и творческой деятельности.	Осенние каникулы
2	Правовая акция «Фемида»	Воспитание у обучающихся правовой культуры и законопослушного поведения.	Ноябрь Апрель
3	Проведение мероприятий, посвященных здоровому образу жизни	Формирование позитивного отношения к ЗОЖ.	Февраль

4	Проведение мероприятий, посвященных Дню Космонавтики	Воспитание у обучающихся интереса к достижениям нашей страны в области космических исследований.	Апрель
5	Городская учебно-исследовательская конференция школьников «Первые шаги»	Развитие у обучающихся исследовательских навыков и творческой деятельности.	Апрель
6	Научно-практическая конференция СЮТ «Дети. Техника. Творчество.»	Развитие у обучающихся исследовательских навыков и творческой деятельности.	Май
7	Участие в ежегодном международном молодежном конкурсе - «Цифровой инженер»	Развитие у обучающихся исследовательских навыков и творческой деятельности.	по плану

Список литературы для педагога:

1. Ботвинников А.Д. Черчение 8 класс / А.Д. Ботвинников, В.Н. Виноградов, И.С. Вышнепольский. – Издательство: Харвест, Астрель, 2007. – 240 с.
2. Большаков В.П., КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия / В.П. Большаков – Издательство: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.
3. Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно / А. Потемкин. - Издательство: «Лори», 2000. – 492 с.
4. Уханева В.А. Компьютерная графика. Черчение 8 класс / Уханева В.А., Животова Е.Б. – Издательство: Просвещение, 2020. – 128 с.

Электронные ресурсы для обучающихся:

1. Боголюбов, С. К. Инженерная графика: учебник // С. К. Боголюбов. – Москва: Машиностроение, 2009. – 392 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BOGOLYUBOV_Sergey_Konstantinovich/Bogolyubov_S.K..html#0003 / Дата доступа: 28.03.2025.
2. Инженерная графика. Просто и доступно // <https://edu.ascon.ru> [Электронный ресурс]. / Режим доступа: https://edu.ascon.ru/source/files/methods/Injenernaya%20grafika_PotemkinA_Uprajneniya.7z / Инженерная_графика. – Дата доступа: 28.03.2025.
3. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере // <https://edu.ascon.ru> [Электронный ресурс]. / Режим доступа: https://edu.ascon.ru/source/files/methods/kgpi_boguslavsky.zip / КОМПАС-3D_LT. – Дата доступа: 28.03.2025.
4. Методические пособия Аскон / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.ascon.ru/main/library/methods/?cat=38> / Дата доступа: 28.03.2025.
5. Сайт фирмы АСКОН <http://www.ascon.ru>.

**Примеры итоговых самостоятельных работ по разделам Программы
Чертеж детали.**

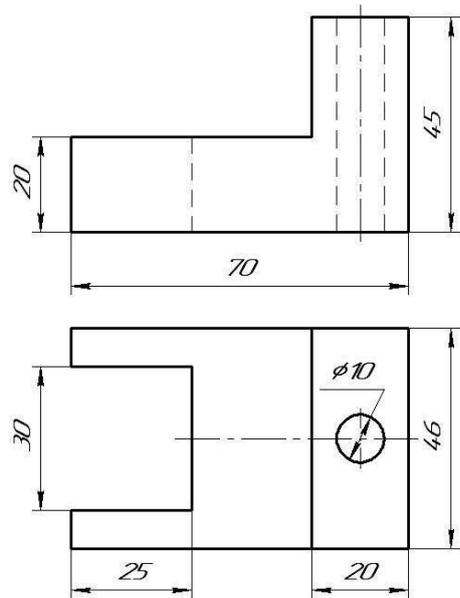
Шаг 1. Выбор детали.

Шаг 2. Измерение детали чертежными инструментами.

Шаг 3. Выбор основного вида детали на чертеже.

Шаг 4. Чертеж необходимых видов детали.

Шаг 5. Простановка размеров.



Обработка результатов:

Высокий уровень - все задания выполнены, верно, и самостоятельно;

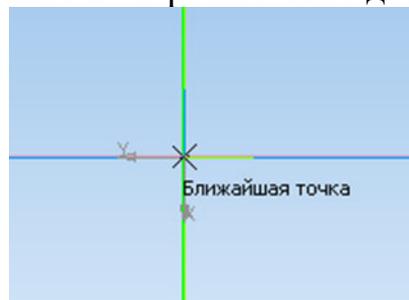
Средний уровень - 1-3 ошибки;

Низкий уровень - более 4 –х ошибок и с помощью педагога.

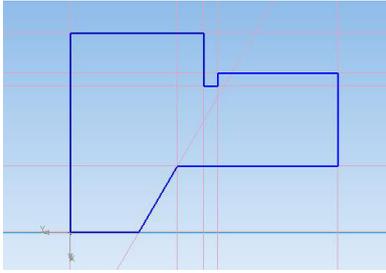
Объемная деталь 3D

Шаг 1. Получение задания в виде чертежа детали в прямоугольных проекциях.

Шаг 2. Чертеж эскиза детали.

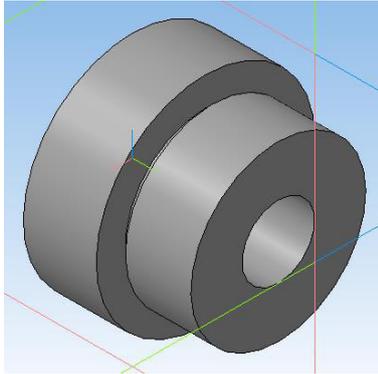


Выбор базовой точки в начале координат и плоскости для создания эскиза.



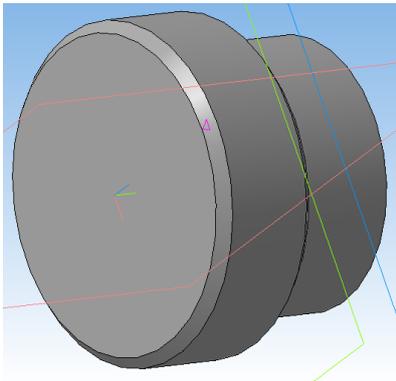
Выполнение эскиза детали в выбранной плоскости.

Шаг 3. Редактирование детали с применением команд, характерных для создания моделей.



Выполнение Операции – Вращения.

Шаг 4. Редактирование детали – выполнение фасок.



Команда «Фаска» 1×45^0 , затем выполнение Операции – «Вырезать выдавливанием»

Шаг 5. Сохранение детали.

Обработка результатов:

Высокий уровень - задание выполнено, верно, и самостоятельно;

Средний уровень - допущены ошибки и неаккуратности;

Низкий уровень - более 4 –х ошибок и с помощью педагога.